



Scoala de Studii Academice Postuniversitare  
"Scoala Normala Superioara" Bucuresti  
Calea Grivitei nr 21, 010702 - Bucuresti  
Tel: +40 21 311 77 80 Fax: +40 21 319 65 05  
E-mail: [snsb@imar.ro](mailto:snsb@imar.ro), [delu\\_dan@yahoo.com](mailto:delu_dan@yahoo.com),  
[www.snsb.online.fr](http://www.snsb.online.fr)

## Specializari de masterat la SNSB

Nr. Crt	Titlul (in limba romana)	Titlul (in limba engleza)
1	STRUCTURI FUNDAMENTALE CU APLICATII IN ALGEBRA, GEOMETRIE SI TOPOLOGIE – in limba engleza	FUNDAMENTAL STRUCTURES AND APPLICATIONS TO ALGEBRA, GEOMETRY AND TOPOLOGY
2	ANALIZA SI MODELARE PRIN ECUATII DIFERENTIALE SI STOCASTICE – in limba engleza	ANALYSIS AND MODELISATION THROUGH DIFFERENTIAL AND STOCHASTIC EQUATIONS
3	LOGICA SI SPECIFICATII FORMALE – in limba engleza	LOGICS AND FORMAL SPECIFICATIONS
4	CHIMIE BIOLOGICA – in limba engleza	BIOLOGICAL CHEMISTRY



SCOALA NORMALA SUPERIOARA  
BUCURESTI

Calea Grivitei, nr 21,  
Bucuresti  
Tel. 311.77.80  
snsb@imar.ro

# Scoala Normala Superioara – Bucuresti

## *ACREDITARE PROGRAM DE STUDII UNIVERSITARE MASTERALE*

*Domeniul: MATEMATICA*

Program:  
Structuri fundamentale cu aplicatii  
in algebra, geometrie si topologie

*Iunie 2009*



## OPIS

### 1. Cerinte Normative

- 1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii *Structuri fundamentale cu aplicatii in algebra, geometrie si topologie*, misiunea si obiectivele sale.
- 1.2 Personalul didactic.
- 1.3 Continutul procesului de invatamant.
- 1.4 Studenti.
- 1.5 Cercetarea stiintifica.
- 1.6 Baza materiala.

### 2. Criterii si standarde de performanta (autoevaluare conform Ghidului ARACIS)

#### ANEXE:

1: Documente oficiale SNSB

2: Scrisori de suport

A.1.1: Carta Universitara SNSB

A.1.2: Regulament de Functionare a Senatului SNSB

A.1.3: CV Prof. Dr. Henri Moscovici

A.1.4: Regulamentul Activitatilor Profesionale ale Studentilor

A.1.5: Vot alegere Senat

A.1.6: Vot alegere Rector

A.2.1: Contract de Comodat

A.2.2: Acord de Colaborare SNSB – IMAR

A.2.3: Acord de Colaborare SNSB- IB

B.2.1: Studenti SNSB 2001 – 2007

B.2.2: Opinii ale studentilor SNSB

B.3.1: Decizia Rectorului SNSB privind Cercetarea

C.1.1: Conducerea SNSB

C.1.3: Audit extern ENS Paris

C.1.4: Scrisoare Clay Mathematical Institute

C.2.1: Regulament Intern privind Programele de Studii

C.3.1: Regulament Intern privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B

C.4.1: CV-uri ale Profesorilor SNSB

C.8.1: Regulament privind Asigurarea Calitatii Serviciilor Educationale si de Cercetare Stiintifica



# 1. Cerinte Normative

## **1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii**

*Analiza, Ecuatii Diferentiale, Stocastic si Modelare, misiunea si obiectivele sale.*

**INSTITUTIA: Scoala Normala Superioara Bucuresti.**

Scoala Normala Superioara – Bucuresti (SNS-B) a fost creata in 2001 la initiativa unui grup de oameni de stiinta reuniti in cadrul *Fundatiei “Scoala Normala Superioara”*, al caror obiectiv declarat a fost *realizarea in Romania a unei institutii capabile sa ofere un invatamant de nivel masteral in stiintele exacte, la standardele lumii occidentale (Europa, SUA si Japonia) si orientat catre atragerea elitei studentilor Romani catre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor mai buna cu activitatea de cercetare din tara.*

Acest proiect necesita:

1. pe deoparte asigurarea unui sistem de burse pentru studenti astfel incat elita studentilor in stiinte exacte sa nu mai fie obligata sa plece in Universitati straine din lipsa de posibilitati materiale in tara,
2. o forma de organizare extrem de supla, care sa permita:
  1. adaptarea in permanenta la interesele si aptitudinile studentilor de elita
  2. programe de studiu pe probleme de interes actual la nivel mondial
  3. atragerea de experti din toata lumea in sistemul de cursuri propuse
  4. posibilitatea de a lucra cu maxima eficienta cu grupe mici de studenti.
- Modelul unei astfel de institutii exista deja pe plan mondial in Scolile Normale Superioare din Franta, in Scoala Normala Superioara din Pisa si in Colegiile de pe langa Universitatile Oxford si Cambridge.
- Orientarea declarata spre cercetare de varf a SNS-B, a condus la ideea creerii ei prin parteneriat cu institute puternice de cercetare din sistemul Academiei Romane sau din sistemul Institutelor Nationale, sub girul stiintific al Academiei Romane. Dificultatile formale de a integra o astfel de institutie in sistemul legislativ al Invatamantului de Stat Romanesc a condus la acreditarea lui in 2003 ca Institutie de Invatamant Masteral de drept privat. Din punct de vedere financiar, SNS-B isi desfasoara activitatea pe baza unui buget alocat de Fundatia “Scoala Normala Superioara” exclusiv din finantari private. Importanta obiectivelor sale si calitatea sa inalta stiintifica au convins un numar de sponsori importanti printre care citam: Fondul Romano-American de Investitii, Grupul Softwin, Clay Mathematical Institute si Serviciul pentru colaborare academica si culturala al Ambasadei Frantei in Romania. Departamentul de Matematica si-a inceput activitatea in 2001, cel de Informatica in 2002, iar cel de Biologie in octombrie 2008.
- In anul 2006, Fundatia “Scoala Normala Superioara” a cerut un audit stiintific extern al primilor 5 ani de activitate, din partea Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), institutie cu un enorm prestigiu stiintific international si cu o deosebita experienta in tipul de activitate desfasurat de SNS-B. Acest audit a fost facut in primavara anului 2007 si s-a incheiat cu un raport de audit care prezinta o concluzie deosebit de laudativa a realizarilor remarcabile ale SNS-B in ciuda unor dificultati importante pe care le enumera. In continuarea acestui audit, ENS Paris recunoaste studiile masterale organizate de SNSB si ofera burse pentru al doilea an de masterat (M2) la ENS Paris, celor mai buni studenti de la SNSB.
- In momentul de fata, doua dintre cele 4 Scoli Normale Superioare din Franta, cea de la Paris (rue d'Ulm) si cea de la Cachan, precum si Universitatea din Bonn, au inceput un program de colaborare cu SNS-B. In acest an, doi dintre absolventii primului an de master la SNS-B au fost admisi direct in anul 2 de master (M2) cu bursa, unul la Ecole Polytechnique (Paris) si al doilea in cadrul masteratului de matematica comun Parizian la Universitatea Paris 7. SNSB are o propunere de colaborare si schimburi academice cu Japan Advanced Institute of Science and Technology.

## SITUATIA LEGALA IN PREZENT:

Școala Normală Superioară din București a fost înființată prin Hotărârea Nr. 1/13 Ianuarie 2001 a Fundației Școala Normală Superioară.

Fundatia Scoala Normala Superioara s-a infiintat la data de 12.04.2000 prin vointa comuna a membrilor sai fondatori si a fost inregistrata ca persoana juridica prin Sentinta Civila Nr. 186/F din 20.06.2000 a Tribunalului Bucuresti Sectia a V-a Civila si Contencios Administrativ.

Activitatea Scolii Normale Superioare din Bucuresti a inceput in anul 2001 prin organizarea de cursuri la Departamentul de Matematica.

Școala Normală Superioară din București a fost acreditata ca Școala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. Ea a ramas nominalizata in HG. 940/10.06.2004, HG. 1609/30.09.2004, HG. 916/11.08.2005 (Hotararile de Guvern care au adus modificari la Lista Institutiiilor organizatoare de invatamant de nivel masteral si a Scolilor Academice Postuniversitare), iar Art. 7. al HG. 676/28.06.2007 stipuleaza ca: „*Scolile de studii academice postuniversitare care au fost infiintate in baza unor alte acte normative functioneaza in conformitate cu prevederile acestora.*”

## CAREVA REZULTATE REMARCABILE:

- Prof. Jean-Pierre Serre (College de France; primul laureat al Premiului Abel - echivalent al Nobel-ului pentru matematica): ciclul de 3 conferinte adresate studentilor SNS-B.
- Organizarea in colaborare cu Japan Advanced Institute for Science and Technology si SRA Key-Technologies Laboratory din Tokyo a Ciclului de cursuri *Formal Verification of Software Systems* (Sinaia, 3 – 10 Martie 2008).
- Recunoasterea studiilor masterale de la SNSB de catre doua dintre cele mai prestigioase Universitati din Franta: Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm) si Ecole Normale Supérieure de Cachan prin preluarea unor absolventi de M1 de la SNSB direct in M2 fara examene si cu burse de studii.
- Finantare din partea Fundatiei Clay din SUA pentru un program de 3 ani.
- Finantare din partea Serviciului de Cooperare si Actiune Culturala al Ambasadei Frantei la Bucuresti in cadrul unui program de un an.
- Propunere de colaborare din partea Universitatii din Bonn (Germania).
- Cativa dintre absolventi:
  - Adria Ioana - doctorand la Univ. of California at Los Angeles (comunicare invitata la Vanderbilt University: The Third anual Spring Institute on Noncommutative Geometry and Operator Algebras; 3 articole cu peste 7 citari in 2 ani)
  - Marius Petria – a obtinut doctoratul la Univ. of Edinburgh (lucrare ce va apare in Annals of Pure and Applied Logic)
  - Andrei Popescu - doctorand la Univ. of Illinois at Urbana-Champaign (co-autor impreuna cu Daniel Gaina - fost student la SNS-B, a 2 articole publicate in Studia Logica)
  - Victor Lie - doctorand la Univ. of California at Los Angeles
  - Oana Ivanovici - admisa in M2 la Ecole Normale Supérieure – Paris si apoi doctoratul la Universite Paris Sud.
  - Liviu Paunescu – admis la doctorat la Univ. Roma Sud in cadrul unui program european.
  - Razvan Iagar – admis la doctorat la Univ. Autonoma de Madrid (2 articole in ultimul an).
  - George Popescu – admis la M2 la Ecole Polytechnique Palaiseau (Paris)
  - Dragos Fratila – admis la M2 in cadrul Programului Masteral de Matematica Parizian, la Universitatea Paris 7 si Ecole Normale de Paris (rue d'Ulm).

## **PROGRAMUL DE STUDII:**

### **Structuri fundamentale cu aplicatii in algebra, geometrie si topologie**

Domeniul:	Matematica
Specializarea:	Matematica
Durata:	4 semestre
Credite:	120

Programul isi propune sa abordeze o serie de directii de cercetare recente din domeniul geometriei, topologiei si algebrei, directii care au un deosebit impact in multiple domenii de cercetare atat fundamentala cat si aplicativa, inclusiv in dezvoltarea unor teorii ale fizicii matematice moderne de mare interes.

Programul de studii masterale este organizat in colaborare cu Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane in cadrul Acordului de Colaborare existent.

Programul isi propune lansarea anuala a unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica aleasa (prezentata in continuare), propuneri ce vor fi analizate de Consiliul Stiintific al SNSB urmand ca acesta sa aleaga prin vot lista cursurilor admise pe programul de fata.

Se urmareste consolidarea si dezvoltarea unor cunostinte de baza din domeniul:

- geometriei diferentiale reale si complexe,
- al algebrei,
- geometriei algebrice
- al topologiei algebrice

Obiectivul programului este prezentarea unor teorii de sinteza precum teoria Teichmuller.

### ***Lista cursurilor de specialitate propuse in cadrul Programului masteral***

1. Introduction to birational geometry: classification of algebraic surfaces
2. Riemann surfaces
3. Topics in Riemannian geometry
4. Introduction Homological Algebra
5. Introduction to Algebraic Topology
6. Introduction to the study of vector bundles
7. Geometry of Hilbert schemes
8. Fiber Bundles and Characteristic Classes
9. Algebraic Number Theory
10. Introduction to Quantum Topology
11. Introduction to L-functions and modular forms
12. Dynamical systems through examples



## **1.2 Personalul didactic.**

Prin insasi ideea sa de baza SNS-B *nu are un corp fix de cadre didactice si titulari de cursuri cu carte de munca, ci are un Consiliu Stiintific international format din specialisti de inalt prestigiu in domeniu*, neremunerati, cu o regula precisa de alegere si reinnoire periodica (la 4 ani) stabilita prin Carta Universitara a SNS-B si care asigura un inalt standard de calitate, fiind organismul care decide prin vot asupra tuturor problemelor stiintifice legate de activitatea SNS-B: programe de studiu, cursuri, organizarea studiilor.

Profesorii titulari de curs sunt alesi in fiecare an prin vot, de catre Consiliul Stiintific al SNSB, in urma unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica programului. Competitia este publica, anuntata pe internet si prin afise si este deschisa tuturor cercetatorilor si cadrelor didactice universitare din tara si din strainatate. Criteriile de evaluare a propunerilor sunt calitatea stiintifica a tematicii si calificarea stiintifica a celui care face propunerea (titlul de doctor in stiinte fiind obligatoriu).

### **Specialisti implicati in organizarea Programului masteral**

- Prof. Dr. Vasile Brinzanescu
- Prof. Dr. Paltin Ionescu
- Prof. Dr. Liviu Ornea
- Prof. Dr. Alexandru Popa
- Prof. Dr. Radu Gologan
- CSI. Dr. Marian Aprodu
- Conf. Dr. Alexandru Gica
- CSII. Dr. Sergiu Moroianu
- CSII. Dr. Cristodor Ionescu
- Lector. Dr. Victor Vuletescu
- CSIII. Dr. Daniel Matei
- CS. Dr. Dorin Cheptea

### 1.3 Continutul procesului de invatamant.

In acord cu principiile de baza si Carta Universitara a SNSB, lista de cursuri precisa a fiecarui an se stabileste de catre Consiliul Stiintific de Departament printr-o procedura deschisa de cerere de oferte cu participare internationala si prin consultarea in final a studentilor din anul respectiv.

ANUL I	Sem. 1				Sem. 2			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Fiber Bundles and Characteristic Classes	2	2	E	8				
Introduction to Quantum Topology	2	2	E	8				
<i>Curs optional 1</i>	2	2	E	8				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	6				
Geometry of Hilbert schemes					2	2	E	8
Algebraic Number Theory					2	2	E	8
<i>Curs optional 2</i>					2	2	E	8
<i>Practica de cercetare</i>					2	2	V	6
TOTAL				30				30

ANUL II	Sem. 3				Sem. 4			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Riemann surfaces	2	2	E	8				
Topics in Riemannian geometry	2	2	E	8				
<i>Curs optional 3</i>	2	2	E	8				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	6				
Introduction to birational geometry: classification of algebraic surfaces					2	2	E	8
<i>Curs optional 4</i>					2	2	E	8
<i>Elaborare dizertatie de master</i>							V	14
TOTAL				30				30

Cursurile optionale 1 si 2 pot fi alese dintre cursurile:

- Introduction to L-functions and modular forms
- Dynamical systems through examples

sau dintre cursurile propuse la un alt program masteral al Departamentului de Matematica al SNS-B.

Cursurile optionale 3 si 4 pot fi alese dintre cursurile:

- Introduction Homological Algebra
- Introduction to Algebraic Topology
- Introduction to the study of vector bundles

sau dintre cursurile propuse la un alt program masteral al Departamentului de Matematica al SNS-B.

## Fibre bundles and characteristic classes

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Fibre bundles and characteristic classes						
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)			E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite		8
Total ore din planul de învățământ		48	Totalul ore studiu individual		120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice			
	CSIII Dr. Daniel Matei			CSIII Dr. Daniel Matei			
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica						

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea unor tehnici topologice avansate;</li> <li>• aprofundarea unor aspecte din teoria fibratelor vectoriale;</li> <li>• prezentarea unor legături stranse între geometria diferențială și topologia algebrică;</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibratelor vectoriale</li> <li>• Clase caracteristice</li> <li>• Perspective topologice</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Hirzebruch, F., Topological Methods in Algebraic Geometry. 3rd edition with new Appendix. Translated from the 2nd German edition by R. L. E. Schwarzenberger, with an additional section by A. Borel. (Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1966).	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 1				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

The course aims to present the theory of characteristic classes of fiber bundles from both the topologic and geometric perspective. We start with the fundamentals of fiber bundles. Real and complex vector bundles, as well as principal bundles and their associated vector bundles, will be discussed in detail. We will introduce various natural constructions and operations on bundles, including the important concept of section of a fibration. The classical constructions of symmetric spaces and covering spaces will be the central examples. We will then move to the homotopy theory of bundles. Here universal bundles, and the classification theory will take center stage. Bundles over spheres and sphere bundles will be the main examples. We will see bundle theory applied to computing homotopy groups of various spaces using the homotopy sequence of a bundle. The last and more consistent part of the course will be concerned with the cohomology theory of bundles. The Thom isomorphism will be the basic building block. Stiefel-Whitney, Pontrjagin and Chern characteristic classes will be studied at length. Characteristic classes will be presented as obstructions. Finally, the link between connections, curvature and cohomology embodied by characteristic classes will be emphasized. We will close with the signature theorem as an important illustration of the way analysis, geometry and topology interact on a smooth manifold.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul 1. Fundamente de teoria fibratelor vectoriale / 8 ore

- Fibrare reale și complexe
- Fibrare principale
- Construcții naturale de fibrare vectoriale
- Secțiuni în fibrari
- Spații simetrice
- Acoperiri

**Capitolul 2. Teoria omotopica a fibratelor / 8 ore**

- Fibrate universale
- Teoria clasificarii
- Fibrate in sfere
- Grupuri de omotopie

**Capitolul 3. Teoria coomologica a fibratelor / 8 ore**

- Izomorfismul Thom
- clase Stiefel-Whitney, Pontrjagin, Chern
- clase caracteristice ca obstructii
- conexiuni, curbura, coomologie

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 24 ore**

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Hirzebruch, F., Topological Methods in Algebraic Geometry. 3rd edition with new Appendix. Translated from the 2nd German edition by R. L. E. Schwarzenberger, with an additional section by A. Borel. (Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1966), xii + 232 pp
1. Bott, R.,; Tu, L., Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982
2. Griffiths, Ph.,; Harris, J., Principles of algebraic geometry. Pure and Applied Mathematics. Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], New York, 1978.
3. Okonek, Ch.; Schneider, M.; Spindler, H., Vector bundles on complex projective spaces. Progress in Mathematics, 3. Birkhuser, Boston, Mass., 1980
4. Wells, R. O., Jr. Differential analysis on complex manifolds. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 65. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1980

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Introduction to Quantum Topology

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Introduction to quantum topology				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSIII Dr. Dorin Cheptea		CSIII Dr. Dorin Cheptea		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea unor tehnici matematice inter-disciplinare;</li> <li>• aprofundarea unor aspecte geometrice ale topologiei moderne;</li> <li>• prezentarea unor legături stranse între geometria diferențială și topologia algebrică;</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra, combinatorica</li> <li>• Topologie, geometrie</li> <li>• Invarianti cuantici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme și exemple</li> <li>• Referate prezentate de studenți</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	W. B. R. Lickorish, "An Introduction to Knot Theory", Springer, 1997 C. Kassel, M. Rosso, V. Turaev, "Quantum Groups and Knot Invariants", Panoramas et Syntheses 5, Societe Mathematique de France, 1995	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu



## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

This introductory course aims to present both undergraduate and master students with some of the basic topological and algebraic objects in Quantum Topology, and their more fundamental properties. Being an area that developed after 1990, Quantum Topology has the flavor of an exciting field which contains interesting ongoing research. At the same time, however, the basic notions and ideas can be introduced and explained rigorously in simple terms. Being relevant in different areas of mathematics – algebra, combinatorics, topology, analysis, geometry - they illustrate the interconnectness of mathematics as we progress. The fundamental principle of quantum topology is to construct quantum invariants for low-dimensional topology, and to use them to answer previously open questions. Abridged notes and a list of problems will be provided. Assumed knowledge: definitions and basic properties of topological spaces, manifolds, basic algebra. Knowledge of the fundamental group and covering spaces would be helpful, but not assumed.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Braids: equivalent definitions, basic properties, Artin, Bureau, R-matrix, and KZ monodromy representations/ 4 ore

**Capitolul 2.** Knots and links: Reidemeister moves, braid closure, Seifert surfaces, polynomial invariants, skein theory, tangles/ 3 ore

**Capitolul 3.** Reshetikhin-Turaev invariants of links: Hopf algebras, monoidal categories, ribbon categories/ 3 ore

**Capitolul 4.** Vassiliev invariants of links: definition and properties, Jacobi diagrams, Kontsevich integral/ 4 ore

**Capitolul 5.** 3-dimensional manifolds: properties, surgery presentation, Kirby calculus/ 3 ore

**Capitolul 6.** Quantum invariants of 3-manifolds: modular categories, LMO invariant, clasper calculus/ 4 ore

**Capitolul 7.** Mapping Class Group: definitions, basic properties and constructions. Representations, Torelli group, Definition of Johnson homomorphism/ 3 ore

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. W. B. R. Lickorish, "An Introduction to Knot Theory", Springer, 1997
2. C. Kassel, M. Rosso, V. Turaev, "Quantum Groups and Knot Invariants", Panoramas et Syntheses 5, Societe Mathematique de France, 1995
3. V. Turaev, "Quantum Invariants of Knots and 3-manifolds", Studies in Mathematics 18, Walter de Gruyter, 1994
4. T. Ohtsuki, "Quantum Invariants", Series on Knots and Everything 29 World Scientific, 2002
5. R. E. Gompf, A. I. Stipsicz, "4-Manifolds and Kirby calculus", Graduate Studies in Mathematics 20, American Mathematical Society, 1999
6. T. Kohno, "Quantum Field Theory and Topology", Translations of Mathematical Monographs 210, American Mathematical Society, 2002

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Introduction to L-functions and modular forms

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Introduction to L-functions and modular forms				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	Prof. Dr. Alexandru Popa		Prof. Dr. Alexandru Popa		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea unor tehnici matematice inter-disciplinare;</li> <li>• aprofundarea unor aspecte algebrice ale teoriei numerelor;</li> <li>• prezentarea unor legături stranse între analiza complexă și teoria numerelor;</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forme modulare</li> <li>• Analiza complexă</li> <li>• Teoria numerelor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme și exemple</li> <li>• Referate prezentate de studenți</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	W. Kohnen, D. Zagier, Modular forms with rational periods. in Modular forms, R.A. Rankin editor, Ellis Horwood series in math. and its applications (1984)	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 1				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

The course will introduce students to the classical theory of modular forms on the upper half plane with respect to a congruence subgroup of the modular group. The course should be accessible to students with a minimal background in complex analysis. It will emphasize the algebraic, rather than the analytic, aspects of the theory.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Hecke operators, the Petersson inner product, and the Eichler-Shimura-Manin theory of periods of modular forms/ **8 ore**

**Capitolul 2.** Rankin-Selberg method for studying special values of L-functions of modular forms/ **8 ore**

**Capitolul 3.** A specific set of generators for the space of modular forms of full level, introduced by Kohnen and Zagier/ **8 ore**

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. A.A. Popa, Central values of Rankin L-series over real quadratic fields. *Compositio Math.* 142 (2006), 811-866
2. A.A. Popa, Whittaker newforms for archimedean representations of  $GL(2)$ . *J. of Number Theory* (2007), doi:10.1016/j.jnt.2007.06.005, to appear
3. A.A. Popa, Rational decomposition of modular forms. Preprint (2008)
4. W. Kohnen, D. Zagier, Modular forms with rational periods. in *Modular forms*, R.A. Rankin editor, Ellis Horwood series in math. and its applications (1984)

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

# Algebraic Geometry

## - Curs de Cercetare -

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Algebraic geometry				
Anul de studiu	1	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	V
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					6 + 6
Total ore din planul de învățământ	96	Totalul ore studiu individual	250		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Vasile Brinzanescu			CSI Dr. Marian Aprodu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
96	48	48	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inițierea în activitatea de cercetare în domeniul geometriei algebrice</li> <li>• folosirea tehnicilor de construcție de spații de moduli</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie algebrică</li> <li>• Tehnici de construcție</li> <li>• Clasificarea varietatilor algebrice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme si exemple</li> <li>• Referate prezentate de studenti</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Mumford, David, Lectures on Curves on an Algebraic Surface, Annals of Mathematics Studies, 59, Princeton University Press Mumford, D.; Fogarty, J.; Kirwan, F. Geometric invariant theory. Third edition. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete (2) (Results in Mathematics and Related Areas (2)), 34. Springer-Verlag, Berlin, 1994	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	100.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu



## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	48	48	V	V	6	6	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Inițierea în activitatea de cercetare în domeniul geometriei algebrice, folosirea tehnicilor de construcție de spații de moduli

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	V – verificare pe parcurs	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	100.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

- Moduli spaces/ **24 ore**
- Algebraic stacks/ **24 ore**

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 48 ore

- Probleme și exemple
- Referate prezentate de studenți

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

- Grothendieck, Alexander (1960/1961). "Techniques de construction en géométrie analytique. I. Description axiomatique de l'espace de Teichmüller et de ses variantes.". Séminaire Henri Cartan 13 no. 1, Exposés No. 7 and 8 (Paris: Secrétariat Mathématique).
- Deligne, Pierre; Mumford, David (1969). "The irreducibility of the space of curves of given genus". Publications Mathématiques de l'IHÉS (Paris) 36: 75–109.
- Harris, Joe; Morrison, Ian (1998). Moduli of Curves. Springer Verlag
- Katz, Nicholas M; Mazur, Barry (1985). Arithmetic Moduli of Elliptic Curves. Princeton University Press
- Mumford, David, Lectures on Curves on an Algebraic Surface, Annals of Mathematics Studies, 59, Princeton University Press
- Mumford, D.; Fogarty, J.; Kirwan, F. Geometric invariant theory. Third edition. Ergebnisse der

Mathematik und ihrer Grenzgebiete (2) (Results in Mathematics and Related Areas (2)), 34.  
Springer-Verlag, Berlin, 1994

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

*Director departament*

*Marian Aprodu*

## Geometry of Hilbert Schemes

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Geometry of Hilbert Schemes				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSI Dr. Marian Aprodu			CSI Dr. Marian Aprodu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• familiarizarea cu probleme de clasificare în geometria algebrică;</li> <li>• aprofundarea tehnicilor coomologice în geometrie;</li> <li>• înțelegerea diferențelor fundamentale dintre scheme și varietăți (modern versus clasic);</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
<b>Tematică generală</b>	<b>Tematică curs</b>	<b>Tematică seminar / lucrări practice</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varietăți</li> <li>• Scheme</li> <li>• Clasificare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme și exemple</li> <li>• Referate prezentate de studenți</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	R. Hartshorne, Algebraic Geometry, GTM, Springer 1977 D. Eisenbud, J. Harris. The geometry of schemes, GTM. Springer 2000.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 1				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

The notion of a scheme is the basis for a great unification of number theory and algebraic geometry, Its inception by Alexander Grothendieck in late 50s produced a revolution in mathematics, leading to surprising solutions for a wide varieties of problems. On the number-theoretic side, we could cite the Weil conjectures (Deligne), and the Mordell conjecture (Faltings), and in algebraic geometry we mention the development of the theory of moduli spaces, the Brill-Noether-Petri conjecture, the Mori program, and many other new approaches to old problems. The Hilbert scheme is the coronation of the theory. It is an ubiquitous object related to parametrization problems for algebraic objects (varieties, bundles etc). This topic addresses to students in the first Master year, requiring basic knowledge of algebraic geometry (at least the 1st chapter of Hartshorne's book), commutative and local algebra, and sheaf theory.

The goals: At the end of the semester, the students should be acquainted with projective schemes, and know the differences between Hilbert schemes and Chow varieties.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul 1. Teoria generala a schemelor/ 8 ore

- Spatii cu functii
- Fascicule coerente
- Varietati agebrice
- Functori reprezentabili
- Scheme
- Scheme si morfisme proprii si separate

**Capitolul 2. Tehnici omologice/ 8 ore**

- Complexe
- Siruri exacte
- Sirul lung de coomologie
- Siruri spectrale
- Coomologia fasciculelor coerente

**Capitolul 3. Schema Hilbert/ 8 ore**

- Complexul Koszul
- Rezolutii minimale
- Polinomul Hilbert
- Varietati Grassmann si familii universale
- Scheme Hilbert si proprietatea de universalitate

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 24 ore**

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. R. Hartshorne, Algebraic Geometry, GTM, Springer 1977
2. D. Eisenbud, J. Harris. The geometry of schemes, GTM. Springer 2000.
3. A. Grothendieck, Techniques de construction et théorèmes d'existence en géométrie algébrique. IV. Les schémas de Hilbert. (French) Séminaire Bourbaki, Vol. 6, Exp. No. 221, 249-276, Soc. Math. France, Paris, 1995.
4. J. Kollar, Rational curves on algebraic varieties, Springer 1996.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

*Director departament*

**Marian Aprodu**

## Algebraic Number Theory

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Algebraic Number Theory				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	Conf. Dr. Alexandru Gica		Conf. Dr. Alexandru Gica		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• familiarizarea cu aspectele moderne ale teoriei numerelor</li> <li>• însușirea și aprofundarea metodelor moderne de rezolvare a ecuațiilor diofantice</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria numerelor</li> <li>• Teoria grupului claselor</li> <li>• Ecuații diofantice</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Kenneth Ireland and Michael Rosen, "A Classical Introduction to Modern Number Theory, Second Edition", Springer-Verlag, 1990 Ian Stewart and David O. Tall, "Algebraic Number Theory and Fermat's Last Theorem," A. K. Peters, 2002	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 15 Septembrie 2008

Director departament

Marian Aprodu



## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 1				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

This classical branch of Number Theory appeared in the second half of the XIX-th century as an attempt to solve Fermat's last theorem (the names of Kummer and Dedekind should be mentioned here). In our opinion, every good student in mathematics should learn algebraic number theory.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul 1. The ring of the algebraic integers/ 6 ore

- the set of the algebraic integers of an algebraic number field
- Trace, Norm and Discriminant
- The ring of the algebraic integers is a Dedekind ring.
- Dirichlet's theorem on units.

#### Capitolul 2. Ramification/ 6 ore

- the residual degree and the ramification index
- factoring prime ideals in an extension field
- the fundamental theorem of the ramification theory
- ramification in Galois extensions
- ramification in quadratic and cyclotomic fields.
- Dedekind's criterion for ramification

#### Capitolul 3. The ideal class group/ 6 ore

- this ideal class group is finite (Dirichlet's theorem)
- how to compute the ideal class number and the class number
- a formula for the class number in the case of the quadratic fields.

#### **Capitolul 4. Applications/ 6 ore**

- how to solve diophantine equations knowing the ideal class group
- the Kronecker-Weber theorem (every finite abelian extension of  $\mathbb{Q}$  is a subfield of a cyclotomic field).

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

#### **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Kenneth Ireland and Michael Rosen, "A Classical Introduction to Modern Number Theory, Second Edition", Springer-Verlag, 1990
2. Ian Stewart and David O. Tall, "Algebraic Number Theory and Fermat's Last Theorem," A. K. Peters, 2002
3. Cassels, J. W. S.; Fröhlich, Albrecht, eds. (1967), Algebraic number theory, London: Academic Press
4. Fröhlich, Albrecht; Taylor, Martin J. (1993), Algebraic number theory, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 27, Cambridge University Press
5. Lang, Serge (1994), Algebraic number theory, Graduate Texts in Mathematics, 110 (2 ed.), New York: Springer-Verlag
6. Neukirch, Jürgen (1999), Algebraic Number Theory, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, 322, Berlin: Springer-Verlag

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Riemann Surfaces

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Riemann Surfaces				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSII Dr. Sergiu Moroianu			CSII Dr. Sergiu Moroianu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• înțelegerea unor tehnici matematice inter-disciplinare</li> <li>• familiarizarea cu teoria varietatilor de dimensiune mica</li> <li>• aprofundarea unor notiuni de geometrie diferentia</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudimente de geometrie diferentia</li> <li>• Teorie Teichmueller</li> <li>• Laplacieni</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Hartshorne, Robin (1977), Algebraic Geometry, Berlin, New York: Springer-Verlag Jost, Jürgen (2006), Compact Riemann Surfaces, Berlin, New York: Springer-Verlag, pp. 208–219	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

This lecture covers the theory of closed Riemann surfaces from the complex and hyperbolic point of view. After a few introductory lectures on rudiments of differential geometry and classification of topological surfaces, it will be shown the equivalence between complex structures and hyperbolic metrics on a closed surface of genus  $>1$ . Teichmuller theory based on pants decompositions is discussed. The course will end with more advanced topics like the Selberg trace formula, the determinant of the Laplacian, and the Kahler form of the Weil-Petersson metric on Teichmuller space.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Introductory lectures on rudiments of differential geometry and classification of topological surfaces/ **6 ore**

**Capitolul 2.** Equivalence between complex structures and hyperbolic metrics on a closed surface of genus  $>1$ / **6 ore**

**Capitolul 3.** Teichmuller theory based on pants decompositions/ **6 ore**

**Capitolul 4.** Selberg trace formula, the determinant of the Laplacian, and the Kahler form of the Weil-Petersson metric on Teichmuller space/ **6 ore**

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Farkas, Hershel M.; Kra, Irwin (1980), Riemann Surfaces (2nd ed.), Berlin, New York: Springer-Verlag,
2. Hartshorne, Robin (1977), Algebraic Geometry, Berlin, New York: Springer-Verlag
3. Jost, Jürgen (2006), Compact Riemann Surfaces, Berlin, New York: Springer-Verlag, pp. 208–219
4. Siegel, Carl Ludwig (1955), "Meromorphe Funktionen auf kompakten analytischen Mannigfaltigkeiten", Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. II. Mathematisch-Physikalische Klasse 1955: 71–77

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**20 Mai 2009**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Topics in Riemannian Geometry

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Topics in Riemannian Geometry				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	Prof. Dr. Liviu Ornea		Prof. Dr. Liviu Ornea		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>intelegerea aspectelor topologice ale varietatilor diferentiabile;</li> <li>aprofundarea notiunilor de geometrie diferentia si topologie algebrica;</li> <li>insusirea unor tehnici avansate din geometria moderna;</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
<b>Tematică generală</b>	<b>Tematică curs</b>	<b>Tematică seminar / lucrări practice</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geometrie riemanniana</li> <li>Teorie Morse</li> <li>Topologia varietatilor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme si exemple</li> <li>Referate prezentate de studenti</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Jost, Jürgen (2008), Riemannian Geometry and Geometric Analysis (5th ed.), Berlin, New York: Springer-Verlag do Carmo, Manfredo (1992), Riemannian geometry, Basel, Boston, Berlin: Birkhauser	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu



## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Start with elementary Riemannian geometry (calculus of variations on geodesics, Hopf-Rinow, Myers, Weinstein, Jacobi fields etc.), the goal being to show how Riemannian geometry can give informations about the topology of the manifolds. It arrives at Morse theory and Bott's periodicity.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Elementary Riemannian geometry / 6 ore

**Capitolul 2.** Calculus of variations on geodesics, Hopf-Rinow, Myers, Weinstein, Jacobi fields / 6 ore

**Capitolul 3.** Morse theory / 6 ore

**Capitolul 4.** Bott's periodicity / 6 ore

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

1. Jost, Jürgen (2008), Riemannian Geometry and Geometric Analysis (5th ed.), Berlin, New York: Springer-Verlag
2. do Carmo, Manfredo (1992), Riemannian geometry, Basel, Boston, Berlin: Birkhäuser

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*  
*Director departament*

**20 Mai 2009**

**Marian Aprodu**

## Introduction to homological algebra

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Introduction to homological algebra				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSII Dr. Cristodor Ionescu		CSII Dr. Cristodor Ionescu		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>insusirea notiunilor de baza din algebra omologica</li> <li>aprofundarea tehnicilor algebrei moderne</li> <li>familiarizarea cu aplicatiile algebrei in geometrie si alte domenii conexe</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Algebra omologica</li> <li>Constructii speciale in algebra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme si exemple</li> <li>Referate prezentate de studenti</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Alexander Grothendieck, Sur quelques points d'algèbre homologique. Tôhoku Math. J. (2) 9, 1957, 119-221 Saunders Mac Lane, Homology. Reprint of the 1975 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 1995 Peter Hilton; Stammbach, U. A course in homological algebra. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 4. Springer-Verlag, New York, 1997	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

The course will present the main basic topics in Homological Algebra: complexes, projective and injective resolutions, derived functors, construction and properties of Ext and Tor, homological dimensions. It also contains some special constructions and results of homological nature, as Koszul complex, Auslander-Buchsbaum theorem etc.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Complexes, projective and injective resolutions/ 8 ore

**Capitolul 2.** Derived functors, construction and properties of Ext and Tor, homological dimensions/ 8 ore

**Capitolul 3.** Special constructions and results of homological nature: Koszul complex, Auslander-Buchsbaum theorem/ 8 ore

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

1. Henri Cartan, Samuel Eilenberg, Homological algebra. With an appendix by David A. Buchsbaum. Reprint of the 1956 original. Princeton Landmarks in Mathematics. Princeton

- University Press, Princeton, NJ, 1999
2. Alexander Grothendieck, Sur quelques points d'algèbre homologique. Tôhoku Math. J. (2) 9, 1957, 119-221
  3. Saunders Mac Lane, Homology. Reprint of the 1975 edition. Classics in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 1995
  4. Peter Hilton; Stambach, U. A course in homological algebra. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 4. Springer-Verlag, New York, 1997
  5. Gelfand, Sergei I.; Yuri Manin, Methods of homological algebra. Translated from Russian 1988 edition. Second edition. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag
  6. Gelfand, Sergei I.; Yuri Manin, Homological algebra. Translated from the 1989 Russian original by the authors. Reprint of the original English edition from the series Encyclopaedia of Mathematical Sciences (Algebra, V, Encyclopaedia Math. Sci., 38, Springer, Berlin, 1994). Springer-Verlag, Berlin, 1999
  7. Weibel, Charles A. (1994), An introduction to homological algebra, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 38, Cambridge University Press

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**20 Mai 2009**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Introduction to birational geometry: classification of algebraic surfaces

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>					Introduction to birational geometry: classification of algebraic surfaces		
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)			E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite	8	
Total ore din planul de învățământ		48	Totalul ore studiu individual		120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice			
	Prof. Dr. Paltin Ionescu			Prof. Dr. Paltin Ionescu			
Catedra de specialitate		Departamentul de Matematica					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>insusirea unor tehnici pentru abordarea unor probleme clasice de clasificare;</li> <li>aprofundarea unor aspecte din teoria generala a varietatilor algebrice;</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	<ul style="list-style-type: none"> <li>clasificarea varietatilor algebrice</li> <li>teorie Mori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Probleme si exemple</li> <li>Referate prezentate de studenti</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	A. Beauville, Complex Algebraic Surfaces, Cambridge, 1996. L. Badescu, Algebraic Surfaces, Springer, 2001. O. Debarre, Higher-Dimensional Algebraic Geometry, Springer, 2001.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

**The aim of the lecture course:** A presentation of Enriques classification of algebraic surfaces from the modern view-point of the Mori theory, opening the door to the study of higher-dimensional varieties.

**Notions needed:** Basic notions and techniques from algebraic geometry, including the cohomology of coherent sheaves on Serre varieties, as presented, for example, in the book of G. Kempf, Algebraic Varieties, Cambridge Univ. Press, 1993.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** Intersection theory, Riemann–Roch theorem for surfaces / 2 ore

**Capitolul 2.** The structure of birational maps between surfaces / 2 ore

**Capitolul 3.** Minimal and relatively minimal models / 2 ore

**Capitolul 4.** Non-nef canonical bundles-the fundamental theorem / 2 ore

**Capitolul 5.** The existence and uniqueness of minimal models / 2 ore

**Capitolul 6.** Ruled and rational surfaces / 2 ore

**Capitolul 7.** Pluricanonical maps, Kodaira dimension, Enriques classification / 2 ore

**Capitolul 8.** Special classes of surfaces / 2 ore



**Capitolul 9.** Zariski decomposition / **2 ore**

**Capitolul 10.** Reider theorem / **2 ore**

**Capitolul 11.** Higher-dimensional cases / **4 ore**

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. A. Beauville, Complex Algebraic Surfaces, Cambridge, 1996.
2. L. Badescu, Algebraic Surfaces, Springer, 2001.
3. O. Debarre, Higher-Dimensional Algebraic Geometry, Springer, 2001.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 Mai 2009**

*Director departament*

*Marian Aprodu*

## Introduction to the study of vector bundles

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Introduction to the study of vector bundles				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Lect. Dr. Victor Vuletescu			Lect. Dr. Victor Vuletescu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea noțiunilor de bază din teoria fibratelor</li> <li>• familiarizarea cu tehnicile teoriei fibratelor</li> <li>• aprofundarea studiului varietatilor diferentiabile</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie diferentiaala</li> <li>• Fibrat vectoriale</li> <li>• Tehnici algebrice și analitice în geometrie</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Bott, R.; Tu, L., Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982 Griffiths, Ph.; Harris, J., Principles of algebraic geometry. Pure and Applied Mathematics. Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], New York, 1978. Okonek, Ch.; Schneider, M.; Spindler, H., Vector bundles on complex projective spaces. Progress in Mathematics, 3.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Aspecte topologice, analitice si algebrice ale teoriei fibratelor vectoriale.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul 1. Topological aspects. / 8 ore

- Vector bundles (real and complex) over topological spaces; definitions, examples, basic properties, producing new vector bundles out of old ones.
- Classification of rank-one real vector bundles; cohomological classification, classifying space.
- The splitting principle. Stiefel-Whitney classes for real vector bundles of arbitrary rank.
- Classification of rank-one complex vector bundles; cohomological classification, classifying space.
- Chern classes for complex vector bundles of arbitrary rank.

#### Capitolul 2. Differentiable aspects. / 8 ore

- Connections.
- The Levi-Civita connection of the tangent bundle of a riemannian manifold.
- Chern-Simmons characteristic classes for complex vector bundles, comparison with the topological viewpoint.

#### Capitolul 3. Complex-analytic and algebraic aspects. / 8 ore

- Holomorphic vector bundles over complex manifolds.
- The Kodaira embedding theorem.
- Vector bundles over the projective line, "Grothendieck's theorem".
- Vector bundles over projective spaces.

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Bott, R.,; Tu, L., Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1982
2. Griffiths, Ph.,; Harris, J., Principles of algebraic geometry. Pure and Applied Mathematics. Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], New York, 1978.
3. Okonek, Ch.; Schneider, M.; Spindler, H., Vector bundles on complex projective spaces. Progress in Mathematics, 3. Birkhuser, Boston, Mass., 1980
4. Wells, R. O., Jr. Differential analysis on complex manifolds. Second edition. Graduate Texts in Mathematics, 65. Springer-Verlag, New York-Berlin, 1980
5. V. Vuletescu, Introduction to the study of holomorphic vector bundles ("O introducere in studiul fibratilor vectoriali olomorfi (romanian)"), Ed. Univ. Bucuresti (to appear).

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament*** 20 Mai 2009

***Director departament***

***Marian Aprodu***

## Introduction to algebraic topology

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Introduction to algebraic topology				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSII Dr. Daniel Matei			CSIII Dr. Daniel Matei	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• însușirea unor tehnici topologice avansate</li> <li>• aprofundarea geometriei și topologiei</li> <li>• prezentarea unor aspecte inter-disciplinare</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Topologie algebrică</li> <li>• Metode omologice</li> <li>• Topologia varietatilor diferentiabile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probleme și exemple</li> <li>• Referate prezentate de studenți</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Bott, R., Tu, L. (1982), Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin Bredon, Glen E. (1993), Topology and Geometry, Graduate Texts in Mathematics 139, Springer	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

This course will introduce homology, cohomology and homotopy groups of topological spaces and discuss the interactions between them. The singular, simplicial and cellular (co)homology theories will be presented. In homotopy theory, the emphasis will be on the fundamental group. Applications to the topology of manifolds will be outlined in the second half, culminating with Poincare-Lefschetz and Alexander duality.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul 1.** The singular, simplicial and cellular (co)homology theories/ **8 ore**

**Capitolul 2.** Homotopy theory and the fundamental group/ **8 ore**

**Capitolul 3.** Applications to the topology of manifolds; Poincare-Lefschetz and Alexander duality/ **8 ore**

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme și exemple
- Referate prezentate de studenți



## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Bott, R., Tu, L. (1982), Differential forms in algebraic topology. Graduate Texts in Mathematics, 82. Springer-Verlag, New York-Berlin
2. Bredon, Glen E. (1993), Topology and Geometry, Graduate Texts in Mathematics 139, Springer
3. Griffiths, Ph., Harris, J. (1978), Principles of algebraic geometry. Pure and Applied Mathematics. Wiley-Interscience [John Wiley & Sons], New York
4. Hatcher, Allen (2002), Algebraic Topology, Cambridge: Cambridge University Press
5. Maunder, C.R.F. (1970), Algebraic Topology, London: Van Nostrand Reinhold

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**20 Mai 2009**

***Director departament***

***Marian Aprodu***

# Differential Geometry

## - Curs de Cercetare -

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Differential geometry				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	V
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					6
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		125	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Liviu Ornea			Prof. Dr. Liviu Ornea	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• inițierea în activitatea de cercetare în geometriei diferențiale</li> <li>• aprofundarea cunoștințelor despre varietățile riemanniene și kaeheriene</li> <li>• aplicarea tehnicilor de geometrie complexă</li> </ul>
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic;</li> <li>• formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase;</li> <li>• formarea deprinderilor de studiu individual.</li> </ul>
	<b>3. Atitudinale</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ;</li> <li>• stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională;</li> </ul>

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrie riemanniana</li> <li>• Geometrie kaehleriana</li> </ul>
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Gallot, Sylvestre; Hulin, Dominique; Lafontaine, Jacques (2004), Riemannian geometry, Universitext (3rd ed.), Berlin: Springer-Verlag. Jost, Jürgen (2002), Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Berlin: Springer-Verlag	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	100.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	
7. Alte note	

Data întocmirii:

20 Mai 2009

Director departament

Marian Aprodu

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	V		6		

### 2. Obiectivele disciplinei:

Inițierea în activitatea de cercetare în geometriei diferențiale, aprofundarea cunoștințelor despre varietățile riemanniene și kaeheriene, aplicarea tehnicilor de geometrie complexă

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	V – verificare pe parcurs	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	100.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

- Rezultate recente în geometria complexă generalizată (Recent results in Generalized Complex Geometry)/ **6 ore**
- Olonomia conexiunilor Weyl și produse conforme, (The holonomy of Weyl connections and conformal products)/ **2 ore**
- Varietăți Kaehler care admit spinori twistor Kaehlerieni, (Kaehler manifolds which admit Kaehlerian twistor-spinors)/ **2 ore**
- Asupra existenței metricilor local conforme Kahler, (On the existence of locally conformally Kaehler metrics)/ **2 ore**
- Teorie twistor pentru varietăți (co-)CR cuaternionice, (Twistor Theory for (co-)CR quaternionic manifolds)/ **4 ore**
- O introducere în geometria paracuaternionica, (An introduction to paraquaternionic geometry)/ **2 ore**
- Energii cuartice și stabilitate pe sfere, (Higher power energies and stability of critical maps on spheres)/ **2 ore**
- Grupuri de transformări ale varietăților local conform Kaehler, (Transformation groups of locally conformally Kaehler manifolds)/ **4 ore**

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 24 ore

- Probleme și exemple
- Referate prezentate de studenți

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

- Berger, Marcel (2000), Riemannian Geometry During the Second Half of the Twentieth Century, University Lecture Series, 17, Rhode Island: American Mathematical Society
- Cheeger, Jeff; Ebin, David G. (2008), Comparison theorems in Riemannian geometry, Providence, RI: AMS Chelsea Publishing
- Gallot, Sylvestre; Hulin, Dominique; Lafontaine, Jacques (2004), Riemannian geometry, Universitext (3rd ed.), Berlin: Springer-Verlag.
- Jost, Jürgen (2002), Riemannian Geometry and Geometric Analysis, Berlin: Springer-Verlag

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 mai 2009**

*Director departament*

*Marian Aprodu*

## 1.4 Studenți.

Programele de studiu ale SNSB sunt deschise tuturor cetățenilor români și străini, fără nici un fel de forme de discriminare, în forme care nu contravin Constituției României, legislației în vigoare și Cartei sale Universitare.

Admiterea la SNSB se face prin concurs.



Pot fi admiși la ciclul masteral doar candidații:

- Care nu vor împlini 30 de ani până pe 31 decembrie în anul concursului.
- Posesori ai unei diplome de licență.
- Care au obținut diploma de licență cu cel mult 5 ani în urmă.

Admiterea pentru ciclul masteral a studenților care nu sunt absolvenți ai ciclului pregătitor al SNSB se face după următoarea procedură:

- a) Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea activității științifice și al proiectelor științifice
- b) Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- c) În urma examenului oral Comisia de Admitere decide studenții admiși la masterat.

Pot fi admiși la ciclul pregătitor doar candidații:

-  Care nu vor împlini 25 de ani până la 31 decembrie în anul concursului.
-  Care au absolvit doi ani universitari dar nu au încă diploma de licență.

Admiterea pentru ciclul pregătitor se face după următoarea procedură:

- a) Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea studiilor personale și proiectul studiilor în continuare.
- b) Candidații ale caror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin un examen scris, cu subiecte din materia universitară a primilor doi ani universitari.
- c) Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- d) În urma examenelor scris și oral, Comisia de Admitere decide studenții admiși la ciclul pregătitor.

Studenții SNSB nu plătesc taxe de studiu.

Studenții SNSB primesc prime pentru examene și dizertații, conform cu regulile propuse de conducerea SNSB și aprobate de Consiliul Științific.

## **1.5 Cercetarea stiintifica.**

SNS-B nu isi propune realizarea unei infrastructuri proprii de documentare si cercetare, ci are acorduri si programe comune cu institute de cercetare de varf din Romania prin care studentii sai beneficiaza de accesul gratuit la infrastructura acestora si au ocazia sa se integreze direct in activitatea reala de cercetare din Romania.

Programul de studii masterale de fata isi propune integrarea studentilor in activitatea de cercetare a unor colective de varf din Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane prin sistemul de tutorat (explicat in Carta Universitara si in Regulamentul Activitatilor Stiintifice ale Studentilor SNSB) si prin participarea lor la Cursurile de cercetare (cate unul in fiecare semestru).

Cercetarea studentilor din cadrul prezentului program masteral se finalizeaza prin redactarea unei dizertatii si prin elaborarea de articole stiintifice trimise la publicat in reviste de specialitate.

SNSB dezvolta acorduri de colaborare stiintifica si schimburile academice cu Universitati si Centre de Cercetare din intreaga lume in vederea absorbtiei studentilor la master in activitatile de cercetare comune. In prezent avem astfel de colaborari cu Ecole Normale Superieure de la reu d'Ilm (Paris), Ecole Normale Superieure de Cachan, Universite de Bonn, Japanese Advanced Institute for Science and Technology. Aceste colaborari propun studentilor SNSB stagii de cercetare si orientarea spre proiecte de cercetare doctorale.

## **1.6 Baza Materiala**

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Romane (IMAR), centru de excelenta European in cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Biblioteca, facilitati internet, acces la baze de date electronice din domeniu, facilitati de editare si multiplicare de texte, software de specialitate). Pentru activitatile de invatamant ale Departamentelor de Matematica si Informatica, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar si a amfiteatrului. Datorita specificitatii sale, SNS-B nu dispune de spatii de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studentilor din provincie li se asigura decontarea costurilor legate de deplasarea la Bucuresti.

Salile de seminar ale IMAR (Calea Grivitei 21, Bucuresti), unde se desfasoara activitatea de invatamant la SNS-B, dispun de o dotare tehnica de varf: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer conditionat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studentii SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerata a fi cea mai buna biblioteca de matematica din estul Europei. Conducerea SNS-B are in studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilitati de cazare in Bucuresti pentru studentii din provincie.

## 2 Criterii si standarde de performanta (Autoevaluare)

### A. CAPACITATE INSTITUTIONALA

#### A.1. Structurile institutionale, administrative si manageriale:

##### **S.A.1.1. Misiune, obiective si integritate academica:**

###### *I.P.A.1.1.1: Misiune si obiective:*

- Scoala Normala Superioara-Bucuresti (SNS-B) a fost infiintata prin Hotararea Nr. 1/13/01.2001 a Fundatiei "Scoala Normala Superioara" si a fost acreditata ca Scoala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. SNS-B functioneaza pe baza Cartei SNS-B si a Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2).
- *Obiectivul* SNS-B este realizarea unui program masteral in stiintele exacte la standardele din marile universitati ale lumii, orientat catre atragerea elitei studentilor romani spre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor la centrele de cercetare de excelenta din tara.
- *Misiunea* sa este asigurarea continuitatii in formarea elitelor stiintifice.
- SNS-B are corespondente in sistemul vest-european de invatamant: Ecole Normale Supérieure, Ecole Polytechnique (Franta), Scuola Normale Superiore (Italia), colegiile de pe langa universitatile Cambridge si Oxford (Marea Britanie). Prin anvergura membrilor Consiliului Stiintific, a cadrelor didactice asociate si deschiderea sa catre cadrele universitare venite din Spatiul Economic European si Statele Unite ale Americii, SNS-B a capatat deja o reputatie solida in cercurile academice europene.

###### *I.P.A.1.1.2: Integritate academica:*

SNS-B, prin Carta sa, garanteaza libertatea academica si integritatea etica a personalului si studentilor.

###### *I.P.A.1.1.3: Raspundere si responsabilitate publica:*

Periodic, SNS-B cere audit extern al activitatii sale, pentru asigurarea realizarii angajamentelor asumate. Ultimul audit a fost realizat de catre prestigioasa Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm) din Paris in primavara anului 2007. Raportul final a fost extrem de pozitiv si a pus in evidenta realizarile remarcabile ale SNS-B din primii 5 ani de activitate.

##### **S.A.1.2. Conducere si administratie:**

###### *I.P.A.1.2.1: Sistemul de conducere:*

Functionarea sistemului de conducere si administratie este reglementata de catre Carta SNS-B si Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2). Activitatea SNS-B este organizata in Departamente, iar fiecare Departament este condus de catre Directorul de Departament si de catre un Consiliu Stiintific. Consiliul Stiintific al fiecarui Departament este alcatuit din maxim 30 de membri, neremunerati. Mandatul fiecarui membru este de maxim 4 ani, iar numarul de mandate consecutive este limitat la 3. La fiecare 4 ani, Consiliul Stiintific organizează alegeri și păstrează în componența sa cel mult 2/3 și cel puțin 1/2 din membrii săi (Anexa A.1.5). Numărul de membri ai



viitorului Consiliului Științific ce urmează a fi ales pentru un următor mandat este stabilit în aceeași ședința a Consiliului Științific, înainte de demararea procesului de alegeri. Directorii de Departamente sunt aleși de către Consiliile Științifice.

Activitatea Departamentelor este coordonată de Rectorul SNS-B (Anexa A.1.6). În acest moment, postul de Rector este ocupat de Prof. Henri Moscovici (CV atasat în Anexa A.1.3).

#### *I.P.A.1.2.2: Management strategic:*

Strategia și prioritățile științifice ale SNS-B sunt stabilite de către Consiliile Științifice ale Departamentelor. Ele sunt responsabile de stabilirea programelor de studii și de angajarea și eliberarea personalului științific. Eficiența activității lor este evaluată periodic prin audit extern.

#### *I.P.A.1.2.3: Administratie eficaçe:*

Impartirea activității în Departamente autonome asigură eficiența administrativă. Consiliile Științifice, Directorii de Departamente și Rectorul sunt garanți ai continuității și coerenței în activitatea SNS-B.

## **A.2. Baza materială:**

### ***S.A.2.1. Patrimoniul, dotare, resurse financiare alocate:***

#### *I.P.A.2.1.1: Spații de învățământ, cercetare și pentru alte activități:*

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematică "Simion Stoilow" al Academiei Române (IMAR), centru de excelență European în cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Anexele A.2.1 și A.2.2). Pentru activitățile de învățământ ale Departamentelor de Matematică și Informatică, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar de la etajul 3 și a amfiteatrului. Datorită specificității sale, SNS-B nu dispune de spații de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studenților din provincie li se asigură decontarea costurilor legate de deplasarea la București.

#### *I.P.A.2.1.2: Dotare:*

Salile de seminar ale IMAR, unde se desfășoară activitatea de învățământ la SNS-B, dispun de o dotare tehnică de varf: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer condiționat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studenții SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerată a fi cea mai bună bibliotecă de matematică din estul Europei. Conducerea SNS-B are în studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilități de cazare în București pentru studenții din provincie.

#### *I.P.A.2.1.3: Resurse financiare:*

SNS-B dispune de un buget propriu, care este actualizat anual. Resursele financiare sunt suficiente pentru a permite realizarea strategiei propuse. Fondurile provin din surse private, printre principalii finanțatori numărându-se Fundația Anonimul, Fondul de Investiții Romano-American, Softwin, Clay Mathematics Institute (S.U.A.), Raiffeisen Bank, RTC Holding, Fundația Theta, Atlas Computers, Alcatel, Serviciul de cooperare și acțiune culturală al Ambasadei Republicii Franceze la București.

#### *I.P.A.2.1.4: Sistemul de acordare a burselor si altor forme de sprijin pentru studenti:*

Pentru realizarea obiectivului propus, acela de a asigura accesul liber al studentilor de elita la sistemul de cercetare romanesc, SNS-B nu percepe nici taxe de inscriere si nici taxe de studiu. Studentii SNS-B primesc prime pentru examene si dizertatii, in functie de rezultatele obtinute. Primele sunt acordate din bugetul propriu. De asemenea, studentilor li se ofera finantare pentru participare la Scolile de Vara avansate ce au loc in strainatate.

## **B. EFICACITATE EDUCATIONALA**

### **B.1 Continutul programelor de studiu**

#### ***B1.1. Admiterea studentilor***

SNS-B aplica o politica transparenta de recrutare si admitere a studentilor, metodologia si calendarul admiterii fiind anuntate public cu cel putin 6 luni inainte de aplicare. Admiterea se bazeaza pe un examen oral sustinut in fata unei comisii de specialisti, pe diploma de absolvire a ciclului de licenta tinandu-se cont de ordinea ierarhica a notelor de absolvire. Anuntul privind admiterea la programul de Masterat acreditat in prezent este difuzat in universitati din tara si strainatate si este publicat pe pagina

[http://snsb.online.fr/eng/index\\_eng.php3](http://snsb.online.fr/eng/index_eng.php3)

Dosarul de candidatura contine foaia matricola, curriculum vitae al candidatului si un raport de studii continind descrierea studiilor personale, domeniile de interes si proiectul studiilor in continuare, sub forma unui memoriu de 2-4 pagini. La examenul oral se analizeaza nivelul si profunzimea cunostintelor acumulate de candidat, capacitatea de a raspunde la intrebari si de a gasi abordarea justa a problemelor teoretice si a exercitiilor propuse. Admiterea se bazeaza exclusiv pe competentele academice ale candidatului si exclude orice tip de criterii discriminatorii.

#### *S.B.1.2 Structura si prezentarea programelor de studiu.*

Programul de studiu este organizat sub forma unui pachet de documente care cuprinde planul de invatamant la fiecare specialitate cu ponderile disciplinelor traspuse in credite ECTS. Disciplinele sunt ordonate succesiv in timpul de scolarizare. Programele tematice de invatamant sunt depuse de cadrele didactice din momentul in care propun cursul. Toate creditele (100%) acumulate de studenti provin de la discipline liber alese. Modul de examinare consta atat in examene de sfarsit de semestru cat si in evaluare continua prin lucrari saptamanale.

SNS-B nu are in prezent decat studenti inscrisi in invatamantul la zi, ne-existand deci diferentieri in realizarea programelor de studiu. Acestea sunt unitare ca structura.

### **B.2 Rezultatele invatarii**

#### *S.B.2.1 Valorificarea calificarii universitare obtinute*

Absolventii SNS-B din 2004 pana in 2007 au fost in totalitate (100%) angrenati in studii doctorale si angajati in centre de cercetare prestigioase din tara si strainatate (Anexa B.2.1).

<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/4.1.StudentiSNSB14.03.2007-eng.pdf>

Dintre acestia, peste 80% au inceput studiile doctorale dupa terminarea Masterului la SNS-B. Nivelul de satisfactie a studentilor SNS-B este reflectat

<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/9.2.1opinions-students.pdf>

de comentariile unora dintre absolventi (Anexa B.2.2). Satisfactia studentilor este evaluata si in timp real prin interactiunea cu *tutorii*, atribuiti fiecarui student de catre directorul de departament. Nivelul de intelegere a cursurilor se afla in centrul preocuparilor profesorilor SNS-B. Acest nivel este verificat de catre tutori in discutii private cu studentii, precum si de catre profesori in cadrul cursului prin intrebari adresate direct studentilor. Profesorii sunt incurajati sa isi adapteze mereu cursul la nivelul real de comprehensiune al studentilor. Cadrele didactice au la dispozitie mijloace tehnologice de difuzare a suportului bibliografic (fotocopii, e-mail, pagina personala de internet, pagina SNS-B, resurse in format electronic). Exemple de note de curs disponibile pe internet se gasesc in pagina <http://www.imar.ro/%7Eesergium/ens/arhiva/curriculum04-05.html>  
Cursurile sunt predate prin metode traditionale (la tabla) si prin folosirea video-proiectoarelor.

In afara cursurilor si a seminariilor, studentii au la dispozitie cate o ora pe saptamana in care pot cere indrumari personalizate profesorului, precum si obligatia de a se consulta cu tutorul cel putin de 5 ori in cursul unui an scolar. Pentru aprofundarea cursurilor, studentii au si obligatia de a redacta note de curs pentru unul din cursurile audiate, in colaborare cu cadrul didactic. In vederea consilierii privind cariera, studentii au la dispozitie, pe langa cadrele didactice si tutorele de an, posibilitatea de a fi indrumati de directorul de departament.

### **B.3 Activitatea de cercetare stiintifica**

#### ***B.3.1 Programe de cercetare***

SNS-B selecteaza numai cadre didactice cu activitate sustinuta de cercetare la nivel de varf si valorificata prin publicatii in fluxul principal de cunostiinte (ISI). Art. 12 din Carta SNS-B stipuleaza:

*„Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNS-B este calitatea cercetării lor științifice.”*

In acest sens mentionam ca toate cadrele didactice si de conducere ale SNS-B au numeroase publicatii de nivel ISI in ultimii ani. Incluzand toate tipurile de publicatii, persoanele afiliate SNS-B totalizeaza peste 2 lucrari/an de persoana. SNS-B pune la dispozitia cadrelor didactice spatiu pe pagina sa de internet pentru notele de curs, inainte ca acestea sa fie publicate.

Studentii sunt de asemenea angrenati in cercetare in mod activ. Cursurile de master sunt orientate catre cercetare, astfel ca spre final studentii sa fie familiarizati cu probleme actuale de cercetare. Studentii departamentului de Informatica al SNS-B au publicat intre 2006-2007 trei articole de cercetare in reviste de varf din domeniu. (vezi Anexa B.3.1)

## **C. MANAGEMENTUL CALITATII**

### **C.1. Strategii si proceduri pentru asigurarea calitatii:**

#### ***S.C.1.1 Structuri si politici pentru asigurarea calitatii***

##### *I.P.C.1.1.1: Organizarea sistemului de asigurare a calitatii:*

Problema oferirii unui sistem de invatamant masteral de foarte inalt nivel, la standardele Universitatilor occidentale de prima marime este unul dintre motivele care au dus la crearea Scolii Normale Superioare – Bucuresti, asa cum rezulta si din Art. 7 si 8 din Carta sa.

Concret, asigurarea calitatii la SNS-B se face prin:

- Coordonarea intregii politici stiintifice de catre un Consiliu Stiintific international format din specialisti de prima marime la nivel mondial (Anexa C.1.1). Hotararile privind viata stiintifica

- si activitatea de invatamant se iau de catre acest Consiliu Stiintific prin vot.
- Conducerea executiva a institutiei este asigurata de un Rector ales prin vot de catre Consiliul Stiintific international, si care trebuie sa fie o personalitate de prima marime a vietii stiintifice internationale. In prezent Rector este Prof. Henri Moscovici fr la Universitatea Ohio din SUA (CV in Anexa 1.3.)
  - Conducerea executiva a fiecarui Departament este asigurata de catre o personalitate stiintifica reprezentativa, cu o serioasa experienta de cercetare in domeniu, aleasa prin vot de catre Consiliul Stiintific international.
  - Profesorii sunt alesi anual pe baza de activitate stiintifica si de propunere de proiect de curs, prin vot al Consiliului Stiintific international. Competitia de propuneri de cursuri este deschisa, anuntata prin afise si anunturi electronice si se adreseaza intregii comunitati stiintifice internationale, primindu-se oferte din diverse tari, asa cum se poate constata din Lista de Cursuri a anilor precedenti.
  - Exista Acorduri de Colaborare Stiintifica semnate cu Institute de Cercetare din Romania si din strainatate prin care se asigura un standard stiintific extrem de inalt pentru activitatea SNS-B (Anexele A.2.2, C.1.2 si C.1.4).

*I.P.C.1.1.2: Politici si strategii pentru asigurarea calitatii:*

- Activitatea fiecarui Departament este gandita a se desfasura in stransa legatura cu Institute de cercetare de prim nivel stiintific din Romania: Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Romane (desemnat ca Centru de Excelenta European in Cercetare in cadrul unui Program FP5), Institutul National de C-D de Fizica si Inginerie Nucleara “Horia Hulubei”.
- Monitorizarea activitatii stiintifice este realizata prin Audit stiintific al Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), una dintre cele mai prestigioase institutii de invatamant superior din Europa. Un prim raport de audit stiintific a fost realizat in 2007 si este atasat in Anexa C.1.3.
- Conform Articolului 12 din Carta Universitara SNS-B: “Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNSB este calitatea cercetării lor științifice.”

**C.2. Proceduri privind initierea, monitorizarea si revizuirea periodica a programelor si activitatilor desfasurate:**

***S.C.2.1 Aprobarea, monitorizarea si evaluarea periodicaa programelor de studiu si diplomelor ce corespund calificarilor***

*I.P.C.2.1.1: Existenta si aplicarea regulamentului privitor la initierea, monitorizarea si revizuirea periodica a programelor de studiu:*

Exista un Regulament Intern Privind Programele de Studii (Anexa C.2.1), care prevede ca programele de studii sunt analizate anual de catre Consiliul Stiintific international al Departamentului si selectate dintr-un numar de propuneri venite de la specialisti din domeniu, pe criterii stricte de valoare stiintifica, fiind apoi fixate in urma consultarii cu studentii in functie de orientarile si aptitudinile lor.

Aceasta procedura a fost aplicata pe tot parcursul activitatii de pana acum a SNS-B.

*I.P.C.2.1.2: Corespondenta dintre diplome si calificari:*

Programele de studiu sunt de nivelul masterului european, fiind elaborate si analizate periodic de catre Consiliul Stiintific international si diplomele emise corespund acestei calificari.

**C.3. Proceduri obiective si transparente de evaluare a rezultatelor invatarii:**

### **S.C.3.1 Evaluarea studentilor**

*I.P.C.3.1.1: Universitatea are un regulament privind examinarea si notarea studentilor care este aplicat in mod riguros si consecvent:*

Exista un Regulament Intern Privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B (Anexa C.3.1).  
Aceasta procedura a fost aplicata pe tot parcursul activitatii de pana acum a SNS-B.

*I.P.C.3.1.2: Integrarea examinarii in proiectarea predarii si invatarii, pe cursuri si programe de studiu:*

Fiecare curs este precedat de o expunere facuta de catre titularul de curs, in care se prezinta principalele probleme ce vor fi studiate cu argumentarea interesului pe care il reprezinta si se stabileste procedura exacta de examinare, conforma cu prevederile Regulamentului. Evaluarea studentilor se face atat gradual pe parcursul activitatii de seminar cat si in examenele de final de curs.

## **C.4 Proceduri de evaluare periodica a calitatii corpului profesoral:**

### **S.C.4.1 Calitatea personalului didactic si de cercetare**

*I.P.C.4.1.1: Raportul dintre numarul de cadre didactice si studenti:*

Data fiind structura SNS-B si finantarea exclusiv din fonduri private, acest raport poate fi usor ajustat de catre conducerea SNS-B pentru a corespunde cat mai bine exigentelor impuse de nivelul stiintific al programelor de studiu si de o cat mai buna pregatire a studentilor. SNS-B utilizeaza in activitatea sa: un numar de specialisti in Consiliul Stiintific, un numar de profesori invitati pentru cursuri si un numar de specialisti ca monitori pentru studenti.

In acest an la SNS-B avem 11 profesori (doctori in matematica si specialisti de prestigiu in domeniile lor, conform Anexei C.4.1) la un total de 15 studenti.

*I.P.C.4.1.2: Evaluarea colegiala:*

Dat fiind specificul SNS-B evaluarea colegiala este implicata in procedura de alegere a Consiliului Stiintific si de evaluare si alegere a propunerilor de cursuri.

*I.P.C.4.1.3: Evaluarea personalului didactic de catre studenti:*

La inceputul anului de studiu, profesorii care au propus cursuri avizate de catre Consiliul Stiintific prezinta studentilor admisi la SNS-B o sinteza a cursului si a procedurii de examinare, in urma acestei prezentari studentii fiind liberi sa isi aleaga, in cadrul programului masteral la care sunt inscrisi, acele cursuri care corespund mai bine aptitudinilor si intereselor lor de cercetare.

Monitorii si Directorul de Departament din cadrul SNS-B au discutii periodice (lunare in cazul monitorilor si semestriale in cazul Directorului de Departament) cu studentii SNS-B, discutii in care se informeaza si asupra modului in care ei recepteaza diferitele cursuri la care sunt inscrisi si eventuale propuneri ale lor pentru a creste eficienta programelor de invatamant.

La Auditul Stiintific, specialistii straini care fac auditul au o intalnire separata cu actuali si fosti studenti ai SNS-B pentru a afla si consemna parerile lor cu privire la procesul de invatamant din cadrul SNS-B (a se vedea Anexa C.1.3).

*I.P.C.4.1.4: Evaluarea de catre managementul institutiei:*

Evaluarea personalului didactic si de cercetare este facuta de catre Consiliul Stiintific atunci

cand examineaza ofertele de curs insotite de un CV al titularului si de o lista de lucrari semnificative.

Evaluarea activitatii personalului didactic si de cercetare este facuta semestrial de catre Directorul de Departament care se informeaza pe parcursul semestrului de felul in care decurge procesul de invatamant in SNS-B la Departamentul propriu.

## **C.5 Accesibilitatea resurselor adecvate invatarii:**

### ***S.C.5.1 Resurse de invatare si servicii studentesti***

#### *I.P.C.5.1.1: Disponibilitatea resurselor de invatare:*

Resursele materiale de invatare sunt asigurate de SNS-B la nivel de varf in Romania prin asocierea cu un numar de Institute de Cercetare de prim rang din Bucuresti, care au o dotare materiala de cel mai inalt nivel in domeniul respectiv in Romania. Astfel, Departamentul de Matematica al SNS-B are semnat un acord de cooperare cu Institutul de Matematica "Simion Stoilow" al Academiei Romane (Anexa A.2.2), prin care studentii SNS-B au acces gratuit la biblioteca si resursele de documentare electronice ale Institutului. Sa subliniem aici ca bibliotecia Institutului "Simion Stoilow" este cea mai buna biblioteca de matematica din Romania si din sud-estul Europei; ea numara peste 40.000 de carti si primeste peste 200 de titluri de reviste de specialitate din lume, printre care toate revistele de baza din domeniu.

#### *I.P.C.5.1.2: Predarea ca sursa a invatarii:*

SNS-B reuseste sa atraga in activitatea de predare un numar de specialisti de mare prestigiu (Anexa C.4.1) din diferite tari cum ar fi: SUA, Japonia, Franta, Germania, Italia. In acest fel, studentii SNS-B iau contact cu manierele moderne de predare a domeniilor alese, asa cum sunt ele concepute azi in principalele state dezvoltate ale lumii.

#### *I.P.C.5.1.3: Programe de stimulare si recuperare:*

SNS-B are unul dintre scopurile sale de baza pe acela de a asigura o stimulare a studentilor de elita pentru a ii atrage spre o activitate de cercetare de varf. Metodele de stimulare sunt:

- acordarea de prime de examen proportionale cu rezultatele obtinute
- acordarea de sprijin financiar pentru participarea la Scoli de Vara Internationale pe domeniile de interes ale studentilor
- facilitarea unor contacte stiintifice cu personalitati de prestigiu din domeniu.

In ce priveste recuperarea studentilor cu dificultati de invatare, desi conform statutului ei SNS-B se adreseaza elitelor cu un potential de invatare si cercetare deosebit, pentru situatiile singulare care pot sa apara SNS-B foloseste sistemul monitorilor de studii pentru a ii ajuta pe studentii care pot sa aiba o perioada dificila in activitatea lor si in cazuri speciale poate, prin decizia Directorului de Departament sa acorde unele masuri speciale de re-examinare.

#### *I.P.C.5.1.3: Servicii studentesti:*

Prin specificul sau, si adresandu-se unui numar foarte restrans de studenti, SNS-B nu isi propune dezvoltarea de servicii anexe.

SNS-B are un plan de sprijin a studentilor din afara Bucurestiului si de realizare a unor posibilitati proprii de cazare.

## **C.6 Baza de date actualizata sistematic, referitoare la asigurarea interna a calitatii:**

### ***S.C.6.1 Sisteme de informatii***

#### *I.P.C.6.1.1: Baza de date si informatii:*

SNS-B are un sistem de arhiva pe hartie si un site web. In prezent exista urmatoarele tipuri de informatii arhivate in baze de date:

- Situatia studentilor care au studiat sau studiaza la SNS-B, cu actualizarea continua a situatiilor lor (pozitie, realizari si adresa de contact).
- Lista cursurilor propuse si lista cursurilor sustinute la SNS-B

## **C.7 Transparenta informatiilor de interes public cu privire la programele de studii si, dupa caz, diplomele si calificarile oferite:**

### ***S.C.7.1 Informatie publica***

#### *I.P.C.7.1.1: Oferta de informatii publice:*

Toate activitatile cu caracter public organizate de SNS-B, programe de studii, diplome acordate, cursuri, modalitati de propunere de cursuri si de admitere, sunt afisate in locuri de interes pentru studenti si sunt puse pe pagina proprie de web:

[http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index\\_eng.php3](http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index_eng.php3)

## **C.8 Functionarea structurilor de asigurare a calitatii educatiei, conform legii:**

### ***S.C.8.1 Structura institutionala de asigurare a calitatii educatiei este conforma prevederilor legale si isi desfasoara activitatea permanent***

*I.P.C.7.8.1: Consiliul Stiintific international asigura controlul calitatii educatiei in SNS-B conform legilor in vigoare in Romania, conform Cartei Universitare a SNS-B si a Regulamentului privind asigurarea calitatii serviciilor educationale si de cercetare stiintifica (Anexa C.8.1).*

Acest dosar contine 71 de pagini (inclusiv aceasta).





SCOALA NORMALA SUPERIOARA  
BUCURESTI

Calea Grivitei, nr 21,  
Bucuresti  
Tel. 311.77.80  
snsb@imar.ro

# Scoala Normala Superioara – Bucuresti

## *ACREDITARE PROGRAM DE STUDII UNIVERSITARE MASTERALE*

*Domeniul: MATEMATICA*

Program:  
Analiza si Modelare prin Ecuatii Diferentiale,  
Deterministe si Stocastice

*Iunie 2009*



## OPIS

### 1. Cerinte Normative

- 1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii *Analiza, Ecuatii Diferentiale, Stocastic si Modelare*, misiunea si obiectivele sale.
- 1.2 Personalul didactic.
- 1.3 Continutul procesului de invatamant.
- 1.4 Studenti.
- 1.5 Cercetarea stiintifica.
- 1.6 Baza materiala.

### 2. Criterii si standarde de performanta (autoevaluare conform Ghidului ARACIS)

#### ANEXE:

1: Documente oficiale SNSB

2: Scrisori de suport

A.1.1: Carta Universitara SNSB

A.1.2: Regulament de Functionare a Senatului SNSB

A.1.3: CV Prof. Dr. Henri Moscovici

A.1.4: Regulamentul Activitatilor Profesionale ale Studentilor

A.1.5: vot alegere Senat

A.1.6: vot alegere Rector

A.2.1: Contract de Comodat

A.2.2: Acord de Colaborare SNSB – IMAR

A.2.3: Acord de Colaborare SNSB- IB

B.2.1: Studenti SNSB 2001 – 2007

B.2.2: Opinii ale studentilor SNSB

B.3.1: Decizia Rectorului SNSB privind Cercetarea

C.1.1: Conducerea SNSB

C.1.3: Audit extern ENS Paris

C.1.4: Scrisoare Clay Mathematical Institute

C.2.1: Regulament Intern privind Programele de Studii

C.3.1: Regulament Intern privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B

C.4.1: CV-uri ale Profesorilor SNSB

C.8.1: Regulament privind Asigurarea Calitatii Serviciilor Educationale si de Cercetare Stiintifica



# 1. Cerinte Normative

## **1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii**

*Analiza, Ecuatii Diferentiale, Stocastic si Modelare, misiunea si obiectivele sale.*

**INSTITUTIA: Scoala Normala Superioara Bucuresti.**

Scoala Normala Superioara – Bucuresti (SNS-B) a fost creata in 2001 la initiativa unui grup de oameni de stiinta reuniti in cadrul *Fundatiei “Scoala Normala Superioara”*, al caror obiectiv declarat a fost *realizarea in Romania a unei institutii capabile sa ofere un invatamant de nivel masteral in stiintele exacte, la standardele lumii occidentale (Europa, SUA si Japonia) si orientat catre atragerea elitei studentilor Romani catre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor mai buna cu activitatea de cercetare din tara.*

Acest proiect necesita:

- pe deoparte asigurarea unui sistem de burse pentru studenti astfel incat elita studentilor in stiinte exacte sa nu mai fie obligata sa plece in Universitati straine din lipsa de posibilitati materiale in tara,
- o forma de organizare extrem de supla, care sa permita:
  - adaptarea in permanenta la interesele si aptitudinile studentilor de elita
  - programe de studiu pe probleme de interes actual la nivel mondial
  - atragerea de experti din toata lumea in sistemul de cursuri propuse
  - posibilitatea de a lucra cu maxima eficienta cu grupe mici de studenti.
- Modelul unei astfel de institutii exista deja pe plan mondial in Scolile Normale Superioare din Franta, in Scoala Normala Superioara din Pisa si in Colegiile de pe langa Universitatile Oxford si Cambridge.
- Orientarea declarata spre cercetare de varf a SNS-B, a condus la ideea creerii ei prin parteneriat cu institute puternice de cercetare din sistemul Academiei Romane sau din sistemul Institutelor Nationale, sub girul stiintific al Academiei Romane. Dificultatile formale de a integra o astfel de institutie in sistemul legislativ al Invatamantului de Stat Romanesc a condus la acreditarea lui in 2003 ca Institutie de Invatamant Masteral de drept privat. Din punct de vedere financiar, SNS-B isi desfasoara activitatea pe baza unui buget alocat de Fundatia “Scoala Normala Superioara” exclusiv din finantari private. Importanta obiectivelor sale si calitatea sa inalta stiintifica au convins un numar de sponsori importanti printre care citam: Fondul Romano-American de Investitii, Grupul Softwin, Clay Mathematical Institute si Serviciul pentru colaborare academica si culturala al Ambasadei Frantei in Romania. Departamentul de Matematica si-a inceput activitatea in 2001, cel de Informatica in 2002, iar cel de Biologie in octombrie 2008.
- In anul 2006, Fundatia “Scoala Normala Superioara” a cerut un audit stiintific extern al primilor 5 ani de activitate, din partea Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), institutie cu un enorm prestigiu stiintific international si cu o deosebita experienta in tipul de activitate desfasurat de SNS-B. Acest audit a fost facut in primavara anului 2007 si s-a incheiat cu un raport de audit care prezinta o concluzie deosebit de laudativa a realizarilor remarcabile ale SNS-B in ciuda unor dificultati importante pe care le enumera. In continuarea acestui audit, ENS Paris recunoaste studiile masterale organizate de SNSB si ofera burse pentru al doilea an de masterat (M2) la ENS Paris, celor mai buni studenti de la SNSB.
- In momentul de fata, doua dintre cele 4 Scoli Normale Superioare din Franta, cea de la Paris (rue d'Ulm) si cea de la Cachan, precum si Universitatea din Bonn, au inceput un program de colaborare cu SNS-B. In acest an, doi dintre absolventii primului an de master la SNS-B au fost admisi direct in anul 2 de master (M2) cu bursa, unul la Ecole Polytechnique (Paris) si al doilea in cadrul masteratului de matematica comun Parizian la Universitatea Paris 7. SNSB are o propunere de colaborare si schimburi academice cu Japan Advanced Institute of Science and Technology.

## SITUATIA LEGALA IN PREZENT:

Școala Normală Superioară din București a fost înființată prin Hotărârea Nr. 1/13 Ianuarie 2001 a Fundației Școala Normală Superioară.

Fundatia Scoala Normala Superioara s-a infiintat la data de 12.04.2000 prin vointa comuna a membrilor sai fondatori si a fost inregistrata ca persoana juridica prin Sentinta Civila Nr. 186/F din 20.06.2000 a Tribunalului Bucuresti Sectia a V-a Civila si Contencios Administrativ.

Activitatea Scolii Normale Superioare din Bucuresti a inceput in anul 2001 prin organizarea de cursuri la Departamentul de Matematica.

Școala Normală Superioară din București a fost acreditata ca Școala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. Ea a ramas nominalizata in HG. 940/10.06.2004, HG. 1609/30.09.2004, HG. 916/11.08.2005 (Hotararile de Guvern care au adus modificari la Lista Institutiiilor organizatoare de invatamant de nivel masteral si a Scolilor Academice Postuniversitare), iar Art. 7. al HG. 676/28.06.2007 stipuleaza ca: „*Scolile de studii academice postuniversitare care au fost infiintate in baza unor alte acte normative functioneaza in conformitate cu prevederile acestora.*”

## CAREVA REZULTATE REMARCABILE:

- Prof. Jean-Pierre Serre (College de France; primul laureat al Premiului Abel - echivalent al Nobel-ului pentru matematica): ciclul de 3 conferinte adresate studentilor SNS-B.
- Organizarea in colaborare cu Japan Advanced Institute for Science and Technology si SRA Key-Technologies Laboratory din Tokyo a Ciclului de cursuri *Formal Verification of Software Systems* (Sinaia, 3 – 10 Martie 2008).
- Recunoasterea studiilor masterale de la SNSB de catre doua dintre cele mai prestigioase Universitati din Franta: Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm) si Ecole Normale Supérieure de Cachan prin preluarea unor absolventi de M1 de la SNSB direct in M2 fara examene si cu burse de studii.
- Finantare din partea Fundatiei Clay din SUA pentru un program de 3 ani.
- Finantare din partea Serviciului de Cooperare si Actiune Culturala al Ambasadei Frantei la Bucuresti in cadrul unui program de un an.
- Propunere de colaborare din partea Universitatii din Bonn (Germania).
- Cativa dintre absolventi:
  1. Adria Ioana - doctorand la Univ. of California at Los Angeles (comunicare invitata la Vanderbilt University: The Third anual Spring Institute on Noncommutative Geometry and Operator Algebras; 3 articole cu peste 7 citari in 2 ani)
  2. Marius Petria – a obtinut doctoratul la Univ. of Edinburgh (lucrare ce va apare in Annals of Pure and Applied Logic)
  3. Andrei Popescu - doctorand la Univ. of Illinois at Urbana-Champaign (co-autor impreuna cu Daniel Gaina - fost student la SNS-B, a 2 articole publicate in Studia Logica)
  4. Victor Lie - doctorand la Univ. of California at Los Angeles
  5. Oana Ivanovici - admisa in M2 la Ecole Normale Supérieure – Paris si apoi doctoratul la Universite Paris Sud.
  6. Liviu Paunescu – admis la doctorat la Univ. Roma Sud in cadrul unui program european.
  7. Razvan Iagar – admis la doctorat la Univ. Autonoma de Madrid (2 articole in ultimul an).
  8. George Popescu – admis la M2 la Ecole Polytechnique Palaiseau (Paris)
  9. Dragos Fratila – admis la M2 in cadrul Programului Masteral de Matematica Parizian, la Universitatea Paris 7 si Ecole Normale de Paris (rue d'Ulm).

**PROGRAMUL DE STUDII:**

***Analiza si Modelare prin Ecuatii Diferentiale, Deterministe si Stocastice***

Domeniul: Matematica  
Specializarea: Matematica  
Durata: 4 semestre  
Credite: 120

Programul isi propune sa abordeze o serie de directii de cercetare recente din domeniul metodelor si modelelor analitice, deterministe sau stocastice, din teoria ecuatiilor cu derivate partiale si a teoriei operatorilor, directii care au un deosebit impact in multiple domenii de cercetare atat fundamentala cat si aplicativa, mergand de la stiintele naturii, medicina, finante si pana la dezvoltarea multor tehnologii moderne de mare interes.

Programul de studii masterale este organizat in colaborare cu Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane in cadrul Acordului de Colaborare existent.

Programul isi propune lansarea anuala a unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica aleasa (prezentata in continuare), propuneri ce vor fi analizate de Consiliul Stiintific al SNSB urmand ca acesta sa aleaga prin vot lista cursurilor admise pe programul de fata.

Se urmareste consolidarea si dezvoltarea unor cunostinte de baza din domeniul:

- analizei,
- al analizei functionale,
- al ecuatiilor cu derivate partiale,
- al analizei stocastice.

Obiectivul programului este prezentarea unor directii actuale din teoria ecuatiilor neliniare, a calculului pseudodiferential si al ecuatiilor diferentiale stocastice.

***Lista cursurilor de specialitate propuse in cadrul Programului masteral***

1. An introduction to the geometry of stochastic flows
2. Differentiable dynamics
3. Evolution equations
4. Evolution equations: dissipation and dispersion
5. Tauberian Theorems
6. Quasi-regular Dirichlet Forms
7. Analysis on fractals
8. Wavelets
9. Brownian Motion, Ito's Calculus and Stochastic Differential Equations
10. Several complex variables

## **1.2 Personalul didactic.**

Prin insasi ideea sa de baza SNS-B *nu are un corp fix de cadre didactice si titulari de cursuri cu carte de munca, ci are un Consiliu Stiintific international format din specialisti de inalt prestigiu in domeniu*, neremunerati, cu o regula precisa de alegere si reinnoire periodica (la 4 ani) stabilita prin Carta Universitara a SNS-B si care asigura un inalt standard de calitate, fiind organismul care decide prin vot asupra tuturor problemelor stiintifice legate de activitatea SNS-B: programe de studiu, cursuri, organizarea studiilor.

Profesorii titulari de curs sunt alesi in fiecare an prin vot, de catre Consiliul Stiintific al SNSB, in urma unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica programului. Competitia este publica, anuntata pe internet si prin afise si este deschisa tuturor cercetatorilor si cadrelor didactice universitare din tara si din strainatate. Criteriile de evaluare a propunerilor sunt calitatea stiintifica a tematicii si calificarea stiintifica a celui care face propunerea (titlul de doctor in stiinte fiind obligatoriu).

### **Specialisti implicati in organizarea Programului masteral**

- Prof. Dr. Fabrice Baudoin
- Prof. Dr. Serban Stratila
- Prof. Dr. Nicolae Popa
- Prof. Dr. Lucian Beznea
- Prof. Dr. Ionel Popescu
- Prof. Dr. Viorel Ifimie
- CSII. Dr. Cezar Joita
- CSII. Dr. Eugen Mihailescu
- CS. Dr. Liviu Ignat



### 1.3 Continutul procesului de invatamant.

In acord cu principiile de baza si Carta Universitara a SNSB, lista de cursuri precisa a fiecarui an se stabileste de catre Consiliul Stiintific de Departament printr-o procedura deschisa de cerere de oferte cu participare internationala si prin consultarea in final a studentilor din anul respectiv.

ANUL I	Sem. 1				Sem. 2			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Evolution equations: dissipation and dispersion	2	2	E	8				
Tauberian Theorems	2	2	E	8				
<i>Curs optional 1</i>	2	2	E	8				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	6				
Differentiable dynamics					2	2	E	8
An introduction to the geometry of stochastic flows					2	2	E	8
<i>Curs optional 2</i>					2	2	E	8
<i>Practica de cercetare</i>					2	2	V	6
TOTAL				30				30

ANUL II	Sem. 3				Sem. 4			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Quasi-regular Dirichlet Forms	2	2	E	8				
Analysis on fractals	2	2	E	8				
<i>Curs optional 3</i>	2	2	E	8				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	6				
Wavelets					2	2	E	8
Evolution equations					2	2	E	8
<i>Elaborare dizertatie de master</i>							V	14
TOTAL				30				30

Cursul optional 1 poate fi ales dintre cursurile:

- Brownian Motion, Ito's Calculus and Stochastic Differential Equations
- Several complex variables

sau dintre cursurile propuse la un alt program masteral al Departamentului de Matematica al SNS-B.

Cursurile optionale 2 si 3 pot fi alese dintre cursurile propuse la un alt program masteral al Departamentului de Matematica al SNS-B.

## Evolution equations: dissipation and dispersion

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Evolution equations: dissipation and dispersion				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSIII. Dr. Liviu Ignat			CSIII. Dr. Liviu Ignat	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici pentru obținerea comportamentului asimptotic al unor ecuații de evoluție: ecuația caldurii, convecție-difuzie, Schroedinger și unde - aprofundarea unor aspecte din teoria transformatei Fourier și a ecuațiilor neliniare.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Fourier series - Fourier transform - semigroups - Dispersive equations; non-local evolution equations.	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson, 1994. H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson, 1994. E.M. Stein, Harmonic analysis: Real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals., Princeton Mathematical Series. 43. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1993.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### 2. Obiectivele disciplinei:

We present basic techniques for studying the asymptotic behaviour of the solutions of some evolution equations: heat equation, convection-diffusion equation, Schroedinger equation and wave equation. We also introduce some basic techniques from harmonic analysis: oscillatory integrals, multipliers, combined with some specific techniques from the theory of partial differential equations, like the energetic method.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 9 ore

The Fourier series and transform:

Definition and main properties.

Applications to solving the Laplace equation.

Littlewood-Paley decomposition. Multipliers.

#### Capitolul II: 3 ore

Semigroups:

The Hille-Yoshida theory.

#### Capitolul III: 6 ore

Asymptotic analysis:

Fourier splitting.

Energetic method.

Scaling.

#### Capitolul IV: 6 ore

Dispersive and non-local equations.

Strichartz estimations. Well-posed non-linear problems.

Linear and non-linear models in biology.

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson , 1994.
2. E. Chasseigne, M. Chaves, and J. D. Rossi, Asymptotic behavior for nonlocal diffusion equations, J. Math. Pures Appl. (9) 86 (2006), no. 3, 271–291. MR MR2257732
3. M. Escobedo and E. Zuazua, Large time behavior for convection-diffusion equations in  $\mathbb{R}^N$ , J. Funct. Anal. 100 (1991), no. 1, 119--161.
4. P. Fife, Some nonclassical trends in parabolic and parabolic-like evolutions, Trends in nonlinear analysis, Springer, Berlin, 2003, pp. 153--191. MR MR1999098 (2004h:35100)
5. L. Grafakos, Classical and modern fourier analysis, Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004.
6. M. Keel and T. Tao, Endpoint Strichartz estimates., Am. J. Math. 120 (1998), no. 5, 955--980.
7. F. Linares and Ponce G., Introduction to nonlinear dispersive equations., Springer, 2009.
8. M. Schonbek, The Fourier splitting method, Advances in geometric analysis and continuum mechanics (Stanford, CA, 1993), Int. Press, Cambridge, MA, 1995, pp. 269--274. MR MR1356749 (96f:35021)
9. E.M. Stein, Harmonic analysis: Real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals., Princeton Mathematical Series. 43. Princeton, NJ: Princeton University Press , 1993.

### **8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson, 1994.
- H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson , 1994.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

# An introduction to the geometry of stochastic flows

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	An introduction to the geometry of stochastic flows.					
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E	
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite	8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice			
	Prof. Dr. Fabrice Baudoïn		Prof. Dr. Fabrice Baudoïn			
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica					

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea teoriei ecuațiilor diferențiale stocastice și a semigrupurilor de difuzie - aprofundarea unor aspecte din teoria proceselor Markov.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Brownian motion and stochastic processes - Diffusion processes - Stochastic differential equations - Malliavin calculus
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	F. Baudoïn: An Introduction to the Geometry of Stochastic Flows, Imperial College Press, (2004). M.E. Taylor: Partial Differential Equations, Qualitative Studies of Linear Equations, Springer, Applied Mathematical Sciences 116, (1996).	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
8. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
9. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
10. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
11. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
12. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
13. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
14. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

This course is an introduction to the theory of stochastic differential equations and diffusion semigroups. Some parts of this course were already taught at the University of Purdue in Spring 2009.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

Diffusion processes

Markov process associated to a diffusion operator.

Diffusion operator associated to a Markov process.

Examples of diffusion processes.

#### Capitolul II: 6 ore

Stochastic differential equations:

Stochastic calculus.

Stochastic differential equations

#### Capitolul III: 6 ore

Malliavin calculus and elliptic stochastic differential equations:

Hypoellipticity and stochastic differential equations.

Malliavin calculus.

Proof of Hörmander's theorem.

#### Capitolul IV: 6 ore

Stochastic Taylor expansions:

Motivation.

Chen series.

Brownian Chen series.



**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. F. Baudoin: An Introduction to the Geometry of Stochastic Flows, Imperial College Press, (2004).
2. Kloeden, P. E. , Platen, E. : Numerical solution of stochastic differential equations. Applications of Mathematics, vol. 23. Springer, (1992).
3. P. Malliavin: Stochastic Analysis, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Vol. 313, Springer, (1997).
4. Revuz D., Yor M. (1999): Continuous Martingales and Brownian Motion, third edition, Springer-Verlag, Berlin.
5. M.E. Taylor: Partial Differential Equations, Qualitative Studies of Linear Equations, Springer, Applied Mathematical Sciences 116, (1996).

**8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- F. Baudoin: An Introduction to the Geometry of Stochastic Flows, Imperial College Press, (2004).
- M.E. Taylor: Partial Differential Equations, Qualitative Studies of Linear Equations, Springer, Applied Mathematical Sciences 116, (1996).

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

# Differentiable dynamics

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Differentiable dynamics				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSII. Dr. Eugen Mihailescu		CSII. Dr. Eugen Mihailescu		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea teoriei sistemelor dinamice diferentiabile - aprofundarea unor cunoștințe de teoria măsurii și a noțiunii de dimensiune Hausdorff.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Geometry of fractal sets - stable and unstable manifolds - Hausdorff dimension and box dimension - Lebesgue differentiation theorem
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006. Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004. Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

We will focus on several aspects of the theory of differentiable dynamical systems. This field is in the center of strong recent developments. We will study interrelations of differentiable dynamical systems with complex dynamics and ergodic theory, as well as dimension theory. Often in nature objects are not regular, but instead fractal. An important feature of such object is the chaotic behaviour of certain transformation; attached to this, there are sets of particular interest. Several types of dimension-like invariants are needed for the study, Hausdorff dimension, box dimension, entropy, etc.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 4 ore

- Examples of differentiable dynamical systems, diffeomorphisms and endomorphisms.
- Geometry of fractal sets (given by invertible or noninvertible differentiable maps)
- Axiom A; stable and unstable manifolds.

#### Capitolul II: 10 ore

- Basics of ergodic theory, the space of invariant measures; ergodic measures.
- Birkhoff type theorems.
- Hausdorff dimension and box dimension

#### Capitolul III: 10 ore

- Lebesgue differentiation theorem and variants.
- Expanding maps.
- Dimension estimates for Julia sets of holomorphic maps.

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

- 1) Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006.
- 2) Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004.
- 3) The set  $K^-$  for hyperbolic non-invertible maps, E. Mihailescu, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2002, 22, 873-887.
- 4) Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.
- 5) Estimates for the stable dimension for holomorphic maps, E. Mihailescu and M. Urbanski, Houston J. Math., vol. 31, no.2, 2005, 367-389.
- 6) Inverse pressure estimates and the independence of stable dimension for non-invertible maps, E. Mihailescu and M. Urbanski, Canadian Journal of Mathematics, vol. 60, no. 3, 658-684, 2008.

## **8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006.
2. Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004.
3. Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

*Director departament*

# Quasi-regular Dirichlet Forms

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Quasi-regular Dirichlet Forms				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
				120	8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual			
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	Prof. Dr. Lucian Beznea		Prof. Dr. Lucian Beznea		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a conexiunilor dintre aspectele analitice și probabilistice ale teoriei formelor Dirichlet - aprofundarea unor aspecte din teoria proceselor Markov
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Coercive closed forms on $L^2$ -spaces - Contraction, Markovian operators, Dirichlet forms - Symmetric sub-Markovian operators - Potentials: properties, convergence - Quasi-regular Dirichlet forms - Transition function, Markov process, stopping time, hitting time	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți - -
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Ma, Z.M., Rockner, M.: Introduction to the Theory of (Non-symmetric) Dirichlet Forms. Springer, 1992. Beznea, L., Boboc, N.: Potential Theory and Right Processes . Kluwer/Springer, 2004.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

**Director departament**

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### 2. Obiectivele disciplinei:

The course intends to be an introduction to the theory of (non-symmetric) Dirichlet forms, presenting the connection between the analytic and the probabilistic counterparts.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

- Coercive closed forms on  $L^2$ -spaces
- Sector condition, Stampacchia projection
- The associated resolvent and co-resolvent
- The generator and the associated semigroup of contractions
- Closable forms
- Examples: the classical case, the general case in Euclidean spaces

#### Capitolul II: 4 ore

- Contraction, Markovian operators, Dirichlet forms
- Symmetric sub-Markovian operators
- "Carr' e du champ" operator (cf. [4])
- Potentials: properties, convergence

#### Capitolul III: 5 ore

- "R' eduite" on an open set
- The induced Choquet capacities
- Exceptional sets

#### Capitolul IV: 4 ore

- Quasi-continuity, quasi-continuous versions: properties, convergence
- Quasi-regular Dirichlet forms
- Examples and counterexamples: 1-dimensional classical case

#### Capitolul V: 5 ore

- Selection of kernels
- Transition function, Markov process, stopping time, hitting time
- The associated Markov process (outline).



**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**7. Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] Ma, Z.M., Rockner, M.: Introduction to the Theory of (Non-symmetric) Dirichlet Forms. Springer, 1992.
- [2] Fukushima, M., Oshima, Y., Takeda, M.: Dirichlet Forms and Symmetric Markov Processes. Walter de Gruyter, 1994.
- [3] Beznea, L., Boboc, N.: Potential Theory and Right Processes . Kluwer/Springer, 2004.
- [4] Bouleau, N., Hirsch, F.: Dirichlet Forms and Analysis on Wiener Space . Walter de Gruyter, 1991.

**8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- [1] Ma, Z.M., Rockner, M.: Introduction to the Theory of (Non-symmetric) Dirichlet Forms. Springer, 1992.
- [3] Beznea, L., Boboc, N.: Potential Theory and Right Processes . Kluwer/Springer, 2004.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament*** 20 Mai 2009

(Semnătura)

***Director departament***

# Evolution equations

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Evolution equations				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSIII. Dr. Liviu Ignat			CSIII. Dr. Liviu Ignat	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale avansate în studiul unor aspecte ale evoluției (probleme bine puse, asimptotica temporală) descrise de ecuații de tipul: ecuația caldurii, ecuații de convecție-difuzie, KdV, ecuația undelor. - aprofundarea unor aspecte din teoria transformatei Fourier și a ecuațiilor neliniare.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Singular integrals - long time behavior of solutions for heat and convection diffusion equations - Nonlocal evolution equations - Dispersive equations.	- Probleme si exemple - Referate prezentate de studenti
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson, 1994. H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson , 1994. E.M. Stein, Harmonic analysis: Real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals., Princeton Mathematical Series. 43. Princeton, NJ: Princeton University Press , 1993.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
15. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
16. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
17. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
18. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
19. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
20. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
21. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

The course continues the previous course "Evolution equations: Dispersion and Diffusion" taught in the spring of 2009 at SNSB. In the previous course the students assimilated the basic theoretical notions needed in the study of evolution equations:

Fourier's transform, Hille-Yosida's theory with applications to the well-posedness of Nonlinear Schroedinger equations.

Here, we will present more advanced techniques to obtain the well-posedness and the long time behavior of solutions to some evolution equations: heat, convection-diffusion, wave, KdV equations.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul I:** 6 ore

The Fourier transform. Singular integrals:

$L_p$  inequalities for potentials. Littlewood-Paley Theory.

**Capitolul II:** 6 ore

Asymptotic analysis.

Techniques to obtain the long time behavior of solutions for heat and convection diffusion equations: Fourier splitting method, Energy estimates, Scaling.

**Capitolul III:** 6 ore

Nonlocal evolution equations.

Linear/nonlinear models from biology, existence and long time behavior of solutions.

**Capitolul IV:** 6 ore

Dispersive equations.

Well-posedness for wave and KdV models.

**6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson , 1994.
2. E. Chasseigne, M. Chaves, and J. D. Rossi, Asymptotic behavior for nonlocal diffusion equations, J. Math. Pures Appl. (9) 86 (2006), no. 3, 271–291. MR MR2257732
3. M. Escobedo and E. Zuazua, Large time behavior for convection-diffusion equations in  $\mathbb{R}^N$ , J. Funct. Anal. 100 (1991), no. 1, 119–161.
4. P. Fife, Some nonclassical trends in parabolic and parabolic-like evolutions, Trends in nonlinear analysis, Springer, Berlin, 2003, pp. 153–191. MR MR1999098 (2004h:35100)
5. L. Grafakos, Classical and modern fourier analysis, Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004.
6. M. Keel and T. Tao, Endpoint Strichartz estimates., Am. J. Math. 120 (1998), no. 5, 955–980.
7. F. Linares and Ponce G., Introduction to nonlinear dispersive equations., Springer, 2009.
8. M. Schonbek, The Fourier splitting method, Advances in geometric analysis and continuum mechanics (Stanford, CA, 1993), Int. Press, Cambridge, MA, 1995, pp. 269–274. MR MR1356749 (96f:35021)
9. E.M. Stein, Singular integrals and differentiability properties of functions., Princeton Mathematical Series, No. 30, Princeton University Press, N.J., 1973.
10. E.M. Stein, Harmonic analysis: Real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals., Princeton Mathematical Series. 43. Princeton, NJ: Princeton University Press , 1993.

### **8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson, 1994.
- H. Brezis, Functional analysis. Theory and applications. (Analyse fonctionnelle. Theorie et applications), Collection Mathematiques Appliquees pour la Maitrise. Paris: Masson , 1994.
- E.M. Stein, Harmonic analysis: Real-variable methods, orthogonality, and oscillatory integrals., Princeton Mathematical Series. 43. Princeton, NJ: Princeton University Press , 1993.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

***Director departament***

# Analysis on fractals

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Analysis on fractals				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSII. Dr. Eugen Mihailescu			CSII. Dr. Eugen Mihailescu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale avansate din topologie și analiza sistemelor dinamice - aprofundarea unor cunoștințe despre topologia unor mulțimi de interes în modelarea comportării haotice
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	- Cantor sets - Covering theorems and differentiation - Potential theory methods - Hyperbolicity on fractals. - Measures supported on fractals	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
Bibliografie obligatorie selectivă	Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006. Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004. Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
8. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
9. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
10. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
11. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
12. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
13. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
14. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### 2. Obiectivele disciplinei:

Fractals appear naturally in mathematics, physics, biology and other sciences, as indicators of chaotic behavior. We will focus on several aspects of the analytic theory of fractals, starting with fundamental examples like the Cantor sets (and generalizations of these), and then continuing with Julia sets from complex dynamics and invariant sets coming from iterations of functions or systems of functions.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

- Capitolul I:** 4 ore
  - Cantor sets. General construction and topological properties.
  - Generalizations of Cantor sets. Iterated function schemes.
- Capitolul II:** 10 ore
  - Covering theorems and differentiation.
  - Hausdorff measures and dimension.
  - Potential theory methods; Frostmann Lemma.
- Capitolul III:** 10 ore
  - Topological properties of invariant sets for dynamical systems.
  - Hyperbolicity on fractals. Attractors and repellers.
  - Measures supported on fractals.

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme și exemple
- Referate prezentate de studenți



## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

- 1) Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006.
- 2) Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004.
- 3) The set  $K^-$  for hyperbolic non-invertible maps, E. Mihailescu, Ergodic Theory and Dynamical Systems, 2002, 22, 873-887.
- 4) Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.
- 5) Estimates for the stable dimension for holomorphic maps, E. Mihailescu and M. Urbanski, Houston J. Math., vol. 31, no.2, 2005, 367-389.
- 6) Inverse pressure estimates and the independence of stable dimension for non-invertible maps, E. Mihailescu and M. Urbanski, Canadian Journal of Mathematics, vol. 60, no. 3, 658-684, 2008.

## **8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

4. Unstable manifolds and Holder structures associated to non-invertible maps, E. Mihailescu, Discrete and Cont. Dynamical Systems, vol. 14, no 3, 419-447, 2006.
5. Inverse topological pressure, E. Mihailescu and M. Urbanski, Comm. Contemporary Math., vol.6, no.4, 653-681, 2004.
6. Periodic points for actions of tori in Stein manifolds, E. Mihailescu, Mathematische Annalen 314, 1999, no 1, 39-52.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

*Director departament*

# Wavelets

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Wavelets				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Nicolae Popa			Prof. Dr. Nicolae Popa	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale avansate din analiza armonică - aprofundarea unor cunoștințe despre analiza multiscale și aplicațiile ei.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
<b>Tematică generală</b>	<b>Tematică curs</b>	<b>Tematică seminar / lucrări practice</b>
	- Franklin wavelets - Frames. Splines. - The continuous Wavelet Transform and the uncertainty principle	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	G. Bachman, L. Narici, E. Beckenstein: Fourier and Wavelet Analysis, Springer Verlag 2000. E. Hernandez and G. Weiss, A first course on wavelets, CRC Press, 1996.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Orthonormal basis from one function, that is the manufacture of an orthonormal basis in  $L_2(\mathbb{R})$  from one function using translation, dilation and modulation, for example the Haar functions. The use of Multiresolution Analysis; wavelets from Mother Wavelets. Construction of a scaling function with compact support. Shannon wavelets. Riesz bases and Multiresolution Analysis.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul I:** 8 ore

Franklin wavelets.

**Capitolul II:** 8 ore

Frames. Splines.

**Capitolul III:** 8 ore

The continuous Wavelet Transform and the uncertainty principle.

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

- G. Bachman, L. Narici, E. Beckenstein: Fourier and Wavelet Analysis, Springer Verlag 2000.
- E. Hernandez and G. Weiss, A first course on wavelets, CRC Press, 1996.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

*Director departament*

# Brownian Motion, Ito's Calculus and Stochastic Differential Equations

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Brownian motion, Ito's calculus and stochastic differential equations				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Ionel Popescu			Prof. Dr. Ionel Popescu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale avansate din teoria proceselor stocastice și a ecuațiilor stocastice - discutarea unor aplicații ale analizei stocastice în modelizare.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Brownian motion - Ito integral - Stochastic partial differential equations	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Kloeden, P. E. , Platen, E. : Numerical solution of stochastic differential equations. Applications of Mathematics, vol. 23. Springer, (1992). P. Malliavin: Stochastic Analysis, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Vol. 313, Springer, (1997). Revuz D., Yor M. (1999): Continuous Martingales and Brownian Motion, third edition, Springer-Verlag, Berlin.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### 2. Obiectivele disciplinei:

Orthonormal basis from one function, that is the manufacture of an orthonormal basis in  $L_2(\mathbb{R})$  from one function using translation, dilation and modulation, for example the Haar functions. The use of Multiresolution Analysis; wavelets from Mother Wavelets. Construction of a scaling function with compact support. Shannon wavelets. Riesz bases and Multiresolution Analysis.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul I:** 8 ore

Brownian motion and martingale theory.

**Capitolul II:** 8 ore

Itô-Wiener integral and its extension by Itô.

Kunita-Watanabe Theory.

**Capitolul III:** 8 ore

Applications of the stochastic calculus to partial differential equations.

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

1. P. Malliavin: Stochastic Analysis, Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, Vol. 313, Springer, (1997).
2. Revuz D., Yor M. (1999): Continuous Martingales and Brownian Motion, third edition, Springer-Verlag, Berlin.
3. I. Popescu: Morse Inequalities, a Function Space Integral Approach - J. Funct. Anal. 235 (2006), no. 1, 1--68,

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

*Director departament*

# Several complex variables

## FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Several complex variables				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	CSII. Dr. Cezar Joita			CSII. Dr. Cezar Joita	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale avansate din teoria funcțiilor analitice de mai multe variabile și aplicațiilor lor. - aprofundarea cunoștințelor despre domenii de oloimorfie și multimi analitice.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	- Basic properties of holomorphic functions of several complex variables - Domains of holomorphy and pseudoconvexity - Analytic sets, local theory	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
Bibliografie obligatorie selectivă	Lars Hörmander, <i>An Introduction to Complex Analysis in Several Variables</i> (1966) Volker Scheidemann, <i>Introduction to complex analysis in several variables</i> , Birkhäuser, 2005	



<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii: 20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### 2. Obiectivele disciplinei:

To introduce some basic results in the theory of analytic functions of several complex variables and discuss the notions of domains of holomorphy and analytic sets with their applications.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

Basic properties of holomorphic functions of several complex variables.

#### Capitolul II: 9 ore

Domains of holomorphy and pseudoconvexity.

- Hartogs' figure, Hartogs' Kugelsatz
- Domains of holomorphy, holomorphically convex domains, Cartan-Thullen theorem
- Plurisubharmonic functions
- Pseudoconvex domains, the equivalence of pseudoconvexity, Hartogs convexity, continuity principle, and pseudoconvexity of  $-\log$  of the distance to the boundary.

#### Capitolul III: 9 ore

Analytic sets, local theory.

- Weierstrass' division and preparation theorems
- Arithmetic properties of the ring of germs of holomorphic functions
- The local description of an analytic set as a branched covering

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:

24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Lars Hörmander, *An Introduction to Complex Analysis in Several Variables* (1966)
2. Volker Scheidemann, *Introduction to complex analysis in several variables*, Birkhäuser, 2005
3. C. Joita: On the projection of pseudoconvex domains. *Math. Z.* 233 (2000), 625–631.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

***Director departament***

# Spectral analysis and pseudodifferential operators

## - Curs de Cercetare -

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Spectral analysis and pseudodifferential operators				
Anul de studiu	1	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	V
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					6 + 6
Total ore din planul de învățământ	96	Totalul ore studiu individual	250		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Viorel Iftimie			Conf. Dr. Mihai Pascu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
96	48	48	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - inițierea în activitatea de cercetare în domeniul ecuațiilor cu derivate parțiale și al aplicațiilor lor în modelarea sistemelor fizice. - aprofundarea cunoștințelor despre operatorii diferențiali și analiza lor spectrală. - aplicarea tehnicilor de analiză spectrală în studiul unor sisteme cuantice de interes în teoria fenomenelor de transport. - aplicații în analiza semnalelor
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Pseudodifferential operators - Sobolev spaces - Spectral analysis of quantum Hamiltonians - Evolution and Fourier Integral Operators	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Lars Hörmander, <i>The analysis of linear partial differential operators I - IV</i> (2003 - 2009) J. Dereziński, C. Gerard, <i>Scattering theory of classical and quantum N-particle systems</i> , Springer 1997	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	100.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	48	48	V	V	6	6	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Developping and using differential operator and functional analitical techniques in the spectral analysis of quantum Hamiltonians.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	V – verificare pe parcurs	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	100.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

- Pseudodifferential calculus 6 ore
- Characterization of Schatten-von Neumann classes of pseudodifferential operators 8 ore
- Twisted pseudodifferential operators and magnetic quantum Hamiltonians 8 ore
- Commutator criteria for twisted pseudodifferential operators 4 ore
- Spectral analysis of magnetic quantum Hamiltonians 2 ore
- Magnetic pseudo-differential Weyl calculus on nilpotent Lie groups 12 ore
- Modulation spaces 8 ore

### 6. Conținutul seminarilor / număr de ore pentru fiecare temă: 48 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

1. Lars Hörmander, *The analysis of linear partial differential operators I - IV* (2003 - 2009)
2. J. Dereziński, C. Gerard, *Scattering theory of classical and quantum N-particle systems*, Springer 1997

**Data aprobării programei analitice în catedră / departament**  
(Semnătura)

**15 Septembrie 2008**

**Director departament**

# Potential analysis in infinite dimensions

## - Curs de Cercetare -

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Spectral analysis and pseudodifferential operators				
Anul de studiu	1	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	V
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Op	Nr. de credite
					6 + 6
Total ore din planul de învățământ	96		Totalul ore studiu individual	250	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Lucian Beznea			Prof. Dr. Gheorghe Bucur	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
96	48	48	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - initierea în activitatea de cercetare în domeniul teoriei potențialului. - aprofundarea cunoștințelor despre procese stocastice și aplicații.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de calcul matematic; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Construction of Markov processes - Tightness of capacity and path regularity for Markov processes - Potential theory for resistance forms - Subordination operators for sub-Markovian resolvents of kernels - Logarithmic Sobolev inequalities	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	J. Kigami: Analysis on fractals. Cambridge Univ. Press 2001. L. Beznea, N. Boboc: Potential theory and right processes. (Mathematics and its Applications 572) Kluwer/Springer, 2004 Z.M. Ma, M. Roeckner: Introduction to the theory of (nonsymmetric) Dirichlet forms. Springer, 1992 C. Ané, S. Blachère, D. Chafaï, P. Fougères, G. Pierre, M. Ivan, F. Malrieu, C. Roberto, G. Scheffer: Sur les inégalités de Sobolev logarithmiques. Panoramas et Synthèses 10. Société Mathématique de France, Paris, 2000.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
8. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
9. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
10. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
11. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	100.00%
12. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
13. Nota acordată la examinarea finală	
14. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament



## PROGRAMA ANALITICĂ

### 1. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	48	48	V	V	6	6	

### 2. Obiectivele disciplinei:

Developping and using differential operator and functional analitical techniques in the spectral analysis of quantum Hamiltonians.

### 3. Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### 4. Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	V – verificare pe parcurs	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	100.00%

### 5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

Construction of Markov processes	8 ore
Tightness of capacity and path regularity for Markov processes	10 ore
Potential theory for resistance forms	8 ore
Subordination operators for sub-Markovian resolvents of kernels	10 ore
Logarithmic Sobolev inequalities	12 ore

### 6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă: 48 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### 7. Bibliografie de elaborare a cursului

1. J. Kigami: Analysis on fractals. Cambridge Univ. Press 2001.
2. L. Beznea, N. Boboc: Potential theory and right processes. (Mathematics and its Applications 572) Kluwer/Springer, 2004
3. Z.M. Ma, M. Roeckner: Introduction to the theory of (nonsymmetric) Dirichlet forms. Springer, 1992
4. C. Ané, S. Blachère, D. Chafaï, P. Fougères, G. Pierre, M. Ivan, F. Malrieu, C. Roberto, G. Scheffer: Sur les inégalités de Sobolev logarithmiques. (With a preface by Dominique Bakry and Michel Ledoux). Panoramas et Synthèses 10. Société Mathématique de France, Paris, 2000.

**Data aprobării programei analitice în catedră / departament**

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

**Director departament**

## 1.4 Studenți.

Programele de studiu ale SNSB sunt deschise tuturor cetățenilor români și străini, fără nici un fel de forme de discriminare, în forme care nu contravin Constituției României, legislației în vigoare și Cartei sale Universitare.

Admiterea la SNSB se face prin concurs.

Pot fi admiși la ciclul masteral doar candidații:

- Care nu vor împlini 30 de ani până pe 31 decembrie în anul concursului.
- Posesori ai unei diplome de licență.
- Care au obținut diploma de licență cu cel mult 5 ani în urmă.

Admiterea pentru ciclul masteral a studenților care nu sunt absolvenți ai ciclului pregătitor al SNSB se face după următoarea procedură:

- Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea activității științifice și al proiectelor științifice
- Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- În urma examenului oral Comisia de Admitere decide studenții admiși la masterat.

Pot fi admiși la ciclul pregătitor doar candidații:

- Care nu vor împlini 25 de ani până la 31 decembrie în anul concursului.
- Care au absolvit doi ani universitari dar nu au încă diploma de licență.

Admiterea pentru ciclul pregătitor se face după următoarea procedură:

- Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea studiilor personale și proiectul studiilor în continuare.
- Candidații ale caror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin un examen scris, cu subiecte din materia universitară a primilor doi ani universitari.
- Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- În urma examenelor scris și oral, Comisia de Admitere decide studenții admiși la ciclul pregătitor.

Studenții SNSB nu plătesc taxe de studiu.

Studenții SNSB primesc prime pentru examene și dizertații, conform cu regulile propuse de conducerea SNSB și aprobate de Consiliul Științific.

## **1.5 Cercetarea stiintifica.**

SNS-B nu isi propune realizarea unei infrastructuri proprii de documentare si cercetare, ci are acorduri si programe comune cu institute de cercetare de varf din Romania prin care studentii sai beneficiaza de accesul gratuit la infrastructura acestora si au ocazia sa se integreze direct in activitatea reala de cercetare din Romania.

Programul de studii masterale de fata isi propune integrarea studentilor in activitatea de cercetare a unor colective de varf din Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane prin sistemul de tutorat (explicat in Carta Universitara si in Regulamentul Activitatilor Stiintifice ale Studentilor SNSB) si prin participarea lor la Cursurile de cercetare (cate unul in fiecare semestru).

Cercetarea studentilor din cadrul prezentului program masteral se finalizeaza prin redactarea unei dizertatii si prin elaborarea de articole stiintifice trimise la publicat in reviste de specialitate.

SNSB dezvolta acorduri de colaborare stiintifica si schimburile academice cu Universitati si Centre de Cercetare din intreaga lume in vederea absorbtiei studentilor la master in activitatile de cercetare comune. In prezent avem astfel de colaborari cu Ecole Normale Supérieure de la rue d'Ulm (Paris), Ecole Normale Supérieure de Cachan, Université de Bonn, Japanese Advanced Institute for Science and Technology. Aceste colaborari propun studentilor SNSB stagii de cercetare si orientarea spre proiecte de cercetare doctorale.

## **1.6 Baza Materiala**

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Romane (IMAR), centru de excelenta European in cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Biblioteca, facilitati internet, acces la baze de date electronice din domeniu, facilitati de editare si multiplicare de texte, software de specialitate). Pentru activitatile de invatamant ale Departamentelor de Matematica si Informatica, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar si a amfiteatrului. Datorita specificitatii sale, SNS-B nu dispune de spatii de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studentilor din provincie li se asigura decontarea costurilor legate de deplasarea la Bucuresti.

Salile de seminar ale IMAR (Calea Grivitei 21, Bucuresti), unde se desfasoara activitatea de invatamant la SNS-B, dispun de o dotare tehnica de varf: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer conditionat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studentii SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerata a fi cea mai buna biblioteca de matematica din estul Europei. Conducerea SNS-B are in studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilitati de cazare in Bucuresti pentru studentii din provincie.



## **2. Criterii si standarde de performanta (Autoevaluare conform Ghidului ARACIS)**

### **A. CAPACITATE INSTITUTIONALA**

#### **A.1. Structurile institutionale, administrative si manageriale:**

##### ***S.A.1.1. Misiune, obiective si integritate academica:***

###### *I.P.A.1.1.1: Misiune si obiective:*

- Scoala Normala Superioara-Bucuresti (SNS-B) a fost infiintata prin Hotararea Nr. 1/13/01.2001 a Fundatiei "Scoala Normala Superioara" si a fost acreditata ca Scoala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. SNS-B functioneaza pe baza Cartei SNS-B si a Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2).
- *Obiectivul* SNS-B este realizarea unui program masteral in stiintele exacte la standardele din marile universitati ale lumii, orientat catre atragerea elitei studentilor romani spre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor la centrele de cercetare de excelenta din tara.
- *Misiunea* sa este asigurarea continuitatii in formarea elitelor stiintifice.
- SNS-B are corespondente in sistemul vest-european de invatamant: Ecole Normale Supérieure, Ecole Polytechnique (Franta), Scuola Normale Superiore (Italia), colegiile de pe langa universitatile Cambridge si Oxford (Marea Britanie). Prin anvergura membrilor Consiliului Stiintific, a cadrelor didactice asociate si deschiderea sa catre cadrele universitare venite din Spatiul Economic European si Statele Unite ale Americii, SNS-B a capatat deja o reputatie solida in cercurile academice europene.

###### *I.P.A.1.1.2: Integritate academica:*

SNS-B, prin Carta sa, garanteaza libertatea academica si integritatea etica a personalului si studentilor.

###### *I.P.A.1.1.3: Raspundere si responsabilitate publica:*

Periodic, SNS-B cere audit extern al activitatii sale, pentru asigurarea realizarii angajamentelor asumate. Ultimul audit a fost realizat de catre prestigioasa Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm) din Paris in primavara anului 2007. Raportul final a fost extrem de pozitiv si a pus in evidenta realizarile remarcabile ale SNS-B din primii 5 ani de activitate.

##### ***S.A.1.2. Conducere si administratie:***

###### *I.P.A.1.2.1: Sistemul de conducere:*

Functionarea sistemului de conducere si administratie este reglementata de catre Carta SNS-B si Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2). Activitatea SNS-B este organizata in Departamente, iar fiecare Departament este condus de catre Directorul de Departament si de catre un Consiliu Stiintific. Consiliul Stiintific al fiecarui Departament este alcatuit din maxim 30 de membri, neremunerati. Mandatul fiecarui membru este de maxim 4 ani, iar numarul de mandate consecutive este limitat la 3. La fiecare 4 ani, Consiliul Stiintific organizează alegeri și păstrează în

componența sa cel mult  $\frac{2}{3}$  și cel puțin  $\frac{1}{2}$  din membrii săi (Anexa A.1.5). Numărul de membri ai viitorului Consiliului Științific ce urmează a fi ales pentru un următor mandat este stabilit în aceeași ședința a Consiliului Științific, înainte de demararea procesului de alegeri. Directorii de Departamente sunt aleși de către Consiliile Științifice.

Activitatea Departamentelor este coordonată de Rectorul SNS-B (Anexa A.1.6). În acest moment, postul de Rector este ocupat de Prof. Henri Moscovici (CV atasat în Anexa A.1.3).

#### *I.P.A.1.2.2: Management strategic:*

Strategia și prioritățile științifice ale SNS-B sunt stabilite de către Consiliile Științifice ale Departamentelor. Ele sunt responsabile de stabilirea programelor de studii și de angajarea și eliberarea personalului științific. Eficiența activității lor este evaluată periodic prin audit extern.

#### *I.P.A.1.2.3: Administratie efice:*

Impartirea activității în Departamente autonome asigură eficiența administrativă. Consiliile Științifice, Directorii de Departamente și Rectorul sunt garanți ai continuității și coerenței în activitatea SNS-B.

## **A.2. Baza materiala:**

### **S.A.2.1. Patrimoniu, dotare, resurse financiare alocate:**

#### *I.P.A.2.1.1: Spatii de invatamant, cercetare si pentru alte activitati:*

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Române (IMAR), centru de excelență European în cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Anexele A.2.1 și A.2.2). Pentru activitățile de învățământ ale Departamentelor de Matematică și Informatică, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar de la etajul 3 și a amfiteatrului. Datorită specificității sale, SNS-B nu dispune de spații de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studenților din provincie li se asigură decontarea costurilor legate de deplasarea la București.

#### *I.P.A.2.1.2: Dotare:*

Salile de seminar ale IMAR, unde se desfășoară activitatea de învățământ la SNS-B, dispun de o dotare tehnică de vârf: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer condiționat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studenții SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerată a fi cea mai bună bibliotecă de matematică din estul Europei. Conducerea SNS-B are în studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilități de cazare în București pentru studenții din provincie.

#### *I.P.A.2.1.3: Resurse financiare:*

SNS-B dispune de un buget propriu, care este actualizat anual. Resursele financiare sunt suficiente pentru a permite realizarea strategiei propuse. Fondurile provin din surse private, printre principalii finanțatori numărându-se Fundația Anonimul, Fondul de Investiții Romano-American, Softwin, Clay Mathematics Institute (S.U.A.), Raiffeisen Bank, RTC Holding, Fundația Theta, Atlas Computers, Alcatel, Serviciul de cooperare și acțiune culturală al Ambasadei Republicii Franceze la

Bucuresti.

#### *I.P.A.2.1.4: Sistemul de acordare a burselor si altor forme de sprijin pentru studenti:*

Pentru realizarea obiectivului propus, acela de a asigura accesul liber al studentilor de elita la sistemul de cercetare romanesc, SNS-B nu percepe nici taxe de inscriere si nici taxe de studiu. Studentii SNS-B primesc prime pentru examene si dizertatii, in functie de rezultatele obtinute. Primele sunt acordate din bugetul propriu. De asemenea, studentilor li se ofera finantare pentru participare la Scolile de Vara avansate ce au loc in strainatate.

## **B. EFICACITATE EDUCATIONALA**

### **B.1 Continutul programelor de studiu**

#### ***B1.1. Admiterea studentilor***

SNS-B aplica o politica transparenta de recrutare si admitere a studentilor, metodologia si calendarul admiterii fiind anuntate public cu cel putin 6 luni inainte de aplicare. Admiterea se bazeaza pe un examen oral sustinut in fata unei comisii de specialisti, pe diploma de absolvire a ciclului de licenta tinandu-se cont de ordinea ierarhica a notelor de absolvire. Anuntul privind admiterea la programul de Masterat acreditat in prezent este difuzat in universitati din tara si strainatate si este publicat pe pagina

[http://snsb.online.fr/eng/index\\_eng.php3](http://snsb.online.fr/eng/index_eng.php3)

Dosarul de candidatura contine foaia matricola, curriculum vitae al candidatului si un raport de studii continind descrierea studiilor personale, domeniile de interes si proiectul studiilor in continuare, sub forma unui memoriu de 2-4 pagini. La examenul oral se analizeaza nivelul si profunzimea cunostintelor acumulate de candidat, capacitatea de a raspunde la intrebari si de a gasi abordarea justa a problemelor teoretice si a exercitiilor propuse. Admiterea se bazeaza exclusiv pe competentele academice ale candidatului si exclude orice tip de criterii discriminatorii.

#### *S.B.1.2 Structura si prezentarea programelor de studiu.*

Programul de studiu este organizat sub forma unui pachet de documente care cuprinde planul de invatamant la fiecare specialitate cu ponderile disciplinelor traspuse in credite ECTS. Disciplinele sunt ordonate succesiv in timpul de scolarizare. Programele tematice de invatamant sunt depuse de cadrele didactice din momentul in care propun cursul. Toate creditele (100%) acumulate de studenti provin de la discipline liber alese. Modul de examinare consta atat in examene de sfarsit de semestru cat si in evaluare continua prin lucrari saptamanale.

SNS-B nu are in prezent decat studenti inscrisi in invatamantul la zi, ne-existand deci diferentieri in realizarea programelor de studiu. Acestea sunt unitare ca structura.

### **B.2 Rezultatele invatarii**

#### *S.B.2.1 Valorificarea calificarii universitare obtinute*

Absolventii SNS-B din 2004 pana in 2007 au fost in totalitate (100%) angrenati in studii doctorale si angajati in centre de cercetare prestigioase din tara si strainatate (Anexa B.2.1).

<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/4.1.StudentiSNSB14.03.2007-eng.pdf>

Dintre acestia, peste 80% au inceput studiile doctorale dupa terminarea Masterului la SNS-B. Nivelul de satisfactie a studentilor SNS-B este reflectat

<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/9.2.1opinions-students.pdf>

de comentariile unora dintre absolventi (Anexa B.2.2). Satisfactia studentilor este evaluata si in timp real prin interactiunea cu *tutorii*, atribuiti fiecarui student de catre directorul de departament. Nivelul de intelegere a cursurilor se afla in centrul preocuparilor profesorilor SNS-B. Acest nivel este verificat de catre tutori in discutii private cu studentii, precum si de catre profesori in cadrul cursului prin intrebari adresate direct studentilor. Profesorii sunt incurajati sa isi adapteze mereu cursul la nivelul real de comprehensiune al studentilor. Cadrele didactice au la dispozitie mijloace tehnologice de difuzare a suportului bibliografic (fotocopii, e-mail, pagina personala de internet, pagina SNS-B, resurse in format electronic). Exemple de note de curs disponibile pe internet se gasesc in pagina

<http://www.imar.ro/%7Eesergium/ens/arhiva/curriculum04-05.html>

Cursurile sunt predate prin metode traditionale (la tabla) si prin folosirea video-proiectoarelor.

In afara cursurilor si a seminariilor, studentii au la dispozitie cate o ora pe saptamana in care pot cere indrumari personalizate profesorului, precum si obligatia de a se consulta cu tutorul cel putin de 5 ori in cursul unui an scolar. Pentru aprofundarea cursurilor, studentii au si obligatia de a redacta note de curs pentru unul din cursurile audiate, in colaborare cu cadrul didactic. In vederea consilierii privind cariera, studentii au la dispozitie, pe langa cadrele didactice si tutorele de an, posibilitatea de a fi indrumati de directorul de departament.

### ***B.3 Activitatea de cercetare stiintifica***

#### ***B.3.1 Programe de cercetare***

SNS-B selecteaza numai cadre didactice cu activitate sustinuta de cercetare la nivel de varf si valorificata prin publicatii in fluxul principal de cunostiinte (ISI). Art. 12 din Carta SNS-B stipuleaza:

*„Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNS-B este calitatea cercetării lor științifice.”*

In acest sens mentionam ca toate cadrele didactice si de conducere ale SNS-B au numeroase publicatii de nivel ISI in ultimii ani. Incluzand toate tipurile de publicatii, persoanele afiliate SNS-B totalizeaza peste 2 lucrari/an de persoana. SNS-B pune la dispozitia cadrelor didactice spatiu pe pagina sa de internet pentru notele de curs, inainte ca acestea sa fie publicate.

Studentii sunt de asemenea angrenati in cercetare in mod activ. Cursurile de master sunt orientate catre cercetare, astfel ca spre final studentii sa fie familiarizati cu probleme actuale de cercetare. Studentii departamentului de Informatica al SNS-B au publicat intre 2006-2007 trei articole de cercetare in reviste de varf din domeniu. (vezi Anexa B.3.1)

## **C. MANAGEMENTUL CALITATII**

### ***C.1. Strategii si proceduri pentru asigurarea calitatii:***

#### ***S.C.1.1 Structuri si politici pentru asigurarea calitatii***

##### ***I.P.C.1.1.1: Organizarea sistemului de asigurare a calitatii:***


Problema oferirii unui sistem de invatamant masteral de foarte inalt nivel, la standardele Universitatilor occidentale de prima marime este unul dintre motivele care au dus la crearea Scolii Normale Superioare – Bucuresti, asa cum rezulta si din Art. 7 si 8 din Carta sa.


Concret, asigurarea calitatii la SNS-B se face prin:




- Coordonarea întregii politici științifice de către un Consiliu Științific internațional format din specialiști de primă mărime la nivel mondial (Anexa C.1.1). Hotărârile privind viața științifică și activitatea de învățământ se iau de către acest Consiliu Științific prin vot.
- Conducerea executivă a instituției este asigurată de un Rector ales prin vot de către Consiliul Științific internațional, și care trebuie să fie o personalitate de primă mărime a vieții științifice internaționale. În prezent Rector este Prof. Henri Moscovici fr la Universitatea Ohio din SUA (CV în Anexa 1.3).
- Conducerea executivă a fiecărui Departament este asigurată de către o personalitate științifică reprezentativă, cu o serioasă experiență de cercetare în domeniu, aleasă prin vot de către Consiliul Științific internațional.
- Profesorii sunt aleși anual pe baza de activitate științifică și de propunere de proiect de curs, prin vot al Consiliului Științific internațional. Competiția de propuneri de cursuri este deschisă, anunțată prin afișe și anunțuri electronice și se adresează întregii comunități științifice internaționale, primindu-se oferte din diverse țări, așa cum se poate constata din Lista de Cursuri a anilor precedenți.
- Există Acorduri de Colaborare Științifică semnate cu Institute de Cercetare din România și din străinătate prin care se asigură un standard științific extrem de înalt pentru activitatea SNS-B (Anexele A.2.2, C.1.2 și C.1.4).

#### *I.P.C.1.1.2: Politici și strategii pentru asigurarea calitatii:*

 Activitatea fiecărui Departament este gândită a se desfășura în strânsă legătură cu Institute de cercetare de prim nivel științific din România: Institutul de Matematică “Simion Stoilow” al Academiei Române (desemnat ca Centru de Excelență European în Cercetare în cadrul unui Program FP5), Institutul Național de C-D de Fizică și Inginerie Nucleară “Horia Hulubei”.

 Monitorizarea activității științifice este realizată prin Audit științific al Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), una dintre cele mai prestigioase instituții de învățământ superior din Europa. Un prim raport de audit științific a fost realizat în 2007 și este atașat în Anexa C.1.3.

 Conform Articolului 12 din Carta Universitară SNS-B: “Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNSB este calitatea cercetării lor științifice.”

## **C.2. Proceduri privind inițierea, monitorizarea și revizuirea periodică a programelor și activităților desfășurate:**

### ***S.C.2.1 Aprobarea, monitorizarea și evaluarea periodică a programelor de studiu și diplomelor ce corespund calificărilor***

#### *I.P.C.2.1.1: Existența și aplicarea regulamentului privitor la inițierea, monitorizarea și revizuirea periodică a programelor de studiu:*

Există un Regulament Intern Privind Programele de Studii (Anexa C.2.1), care prevede că programele de studii sunt analizate anual de către Consiliul Științific internațional al Departamentului și selectate dintr-un număr de propuneri venite de la specialiști din domeniu, pe criterii stricte de valoare științifică, fiind apoi fixate în urma consultării cu studenții în funcție de orientările și aptitudinile lor.

Această procedură a fost aplicată pe tot parcursul activității de până acum a SNS-B.

#### *I.P.C.2.1.2: Corespondența dintre diplome și calificări:*

Programele de studiu sunt de nivelul masterului european, fiind elaborate și analizate periodic

de catre Consiliul Stiintific international si diplomele emise corespund acestei calificari.

### **C.3. Proceduri obiective si transparente de evaluare a rezultatelor invatarii:**

#### ***S.C.3.1 Evaluarea studentilor***

*I.P.C.3.1.1: Universitatea are un regulament privind examinarea si notarea studentilor care este aplicat in mod riguros si consecvent:*

Exista un Regulament Intern Privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B (Anexa C.3.1).

Aceasta procedura a fost aplicata pe tot parcursul activitatii de pana acum a SNS-B.

*I.P.C.3.1.2: Integrarea examinarii in proiectarea predarii si invatarii, pe cursuri si programe de studiu:*

Fiecare curs este precedat de o expunere facuta de catre titularul de curs, in care se prezinta principalele probleme ce vor fi studiate cu argumentarea interesului pe care il reprezinta si se stabileste procedura exacta de examinare, conforma cu prevederile Regulamentului. Evaluarea studentilor se face atat gradual pe parcursul activitatii de seminar cat si in examenele de final de curs.

### **C.4 Proceduri de evaluare periodica a calitatii corpului profesoral:**

#### ***S.C.4.1 Calitatea personalului didactic si de cercetare***

*I.P.C.4.1.1: Raportul dintre numarul de cadre didactice si studenti:*

Data fiind structura SNS-B si finantarea exclusiv din fonduri private, acest raport poate fi usor ajustat de catre conducerea SNS-B pentru a corespunde cat mai bine exigentelor impuse de nivelul stiintific al programelor de studiu si de o cat mai buna pregatire a studentilor. SNS-B utilizeaza in activitatea sa: un numar de specialisti in Consiliul Stiintific, un numar de profesori invitati pentru cursuri si un numar de specialisti ca monitori pentru studenti.

In acest an la SNS-B avem 11 profesori (doctori in matematica si specialisti de prestigiu in domeniile lor, conform Anexei C.4.1) la un total de 15 studenti.

*I.P.C.4.1.2: Evaluarea colegiala:*

Dat fiind specificul SNS-B evaluarea colegiala este implicata in procedura de alegere a Consiliului Stiintific si de evaluare si alegere a propunerilor de cursuri.

*I.P.C.4.1.3: Evaluarea personalului didactic de catre studenti:*

La inceputul anului de studiu, profesorii care au propus cursuri avizate de catre Consiliul Stiintific prezinta studentilor admisi la SNS-B o sinteza a cursului si a procedurii de examinare, in urma acestei prezentari studentii fiind liberi sa isi aleaga, in cadrul programului masteral la care sunt inscrisi, acele cursuri care corespund mai bine aptitudinilor si intereselor lor de cercetare.

Monitorii si Directorul de Departament din cadrul SNS-B au discutii periodice (lunare in cazul monitorilor si semestriale in cazul Directorului de Departament) cu studentii SNS-B, discutii in care se informeaza si asupra modului in care ei recepteaza diferitele cursuri la care sunt inscrisi si eventuale propuneri ale lor pentru a creste eficienta programelor de invatamant.

La Auditul Stiintific, specialistii straini care fac auditul au o intalnire separata cu actuali si fosti studenti ai SNS-B pentru a afla si consemna parerile lor cu privire la procesul de invatamant din cadrul SNS-B (a se vedea Anexa C.1.3).

*I.P.C.4.1.4: Evaluarea de catre managementul institutiei:*

Evaluarea personalului didactic si de cercetare ste facuta de catre Consiliul Stiintific atunci

cand examineaza ofertele de curs insotite de un CV al titularului si de o lista de lucrari semnificative.

Evaluarea activitatii personalului didactic si de cercetare este facuta semestrial de catre Directorul de Departament care se informeaza pe parcursul semestrului de felul in care decurge procesul de invatamant in SNS-B la Departamentul propriu.

## **C.5 Accesibilitatea resurselor adecvate invatarii:**

### ***S.C.5.1 Resurse de invatare si servicii studentesti***

#### *I.P.C.5.1.1: Disponibilitatea resurselor de invatare:*

Resursele materiale de invatare sunt asigurate de SNS-B la nivel de varf in Romania prin asocierea cu un numar de Institute de Cercetare de prim rang din Bucuresti, care au o dotare materiala de cel mai inalt nivel in domeniul respectiv in Romania. Astfel, Departamentul de Matematica al SNS-B are semnat un acord de cooperare cu Institutul de Matematica "Simion Stoilow" al Academiei Romane (Anexa A.2.2), prin care studentii SNS-B au acces gratuit la biblioteca si resursele de documentare electronice ale Institutului. Sa subliniem aici ca bibliotecă Institutului "Simion Stoilow" este cea mai buna biblioteca de matematica din Romania si din sud-estul Europei; ea numara peste 40.000 de carti si primeste peste 200 de titluri de reviste de specialitate din lume, printre care toate revistele de baza din domeniu.

#### *I.P.C.5.1.2: Predarea ca sursa a invatarii:*

SNS-B reuseste sa atraga in activitatea de predare un numar de specialisti de mare prestigiu (Anexa C.4.1) din diferite tari cum ar fi: SUA, Japonia, Franta, Germania, Italia. In acest fel, studentii SNS-B iau contact cu manierele moderne de predare a domeniilor alese, asa cum sunt ele concepute azi in principalele state dezvoltate ale lumii.

#### *I.P.C.5.1.3: Programe de stimulare si recuperare:*

SNS-B are unul dintre scopurile sale de baza pe acela de a asigura o stimulare a studentilor de elita pentru a ii atrage spre o activitate de cercetare de varf. Metodele de stimulare sunt:

- acordarea de prime de examen proportionale cu rezultatele obtinute
- acordarea de sprijin financiar pentru participarea la Scoli de Vara Internationale pe domeniile de interes ale studentilor
- facilitarea unor contacte stiintifice cu personalitati de prestigiu din domeniu.

In ce priveste recuperarea studentilor cu dificultati de invatare, desi conform statutului ei SNS-B se adreseaza elitelor cu un potential de invatare si cercetare deosebit, pentru situatiile singulare care pot sa apara SNS-B foloseste sistemul monitorilor de studii pentru a ii ajuta pe studentii care pot sa aiba o perioada dificila in activitatea lor si in cazuri speciale poate, prin decizia Directorului de Departament sa acorde unele masuri speciale de re-examinare.

#### *I.P.C.5.1.3: Servicii studentesti:*

Prin specificul sau, si adresandu-se unui numar foarte restrans de studenti, SNS-B nu isi propune dezvoltarea de servicii anexe.

SNS-B are un plan de sprijin a studentilor din afara Bucurestiului si de realizare a unor posibilitati proprii de cazare.

## **C.6 Baza de date actualizata sistematic, referitoare la asigurarea interna a calitatii:**

### ***S.C.6.1 Sisteme de informatii***

#### *I.P.C.6.1.1: Baza de date si informatii:*

SNS-B are un sistem de arhiva pe hartie si un site web. In prezent exista urmatoarele tipuri de

informatii arhivate in baze de date:

- Situatia studentilor care au studiat sau studiaza la SNS-B, cu actualizarea continua a situatiilor (pozitie, realizari si adresa de contact).
- Lista cursurilor propuse si lista cursurilor sustinute la SNS-B

## **C.7 Transparenta informatiilor de interes public cu privire la programele de studii si, dupa caz, diplomele si calificarile oferite:**

### ***S.C.7.1 Informatie publica***

#### *I.P.C.7.1.1: Oferta de informatii publice:*

Toate activitatile cu caracter public organizate de SNS-B, programe de studii, diplome acordate, cursuri, modalitati de propunere de cursuri si de admitere, sunt afisate in locuri de interes pentru studenti si sunt puse pe pagina proprie de web:

[http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index\\_eng.php3](http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index_eng.php3)

## **C.8 Functionarea structurilor de asigurare a calitatii educatiei, conform legii:**

### ***S.C.8.1 Structura institutionala de asigurare a calitatii educatiei este conforma prevederilor legale si isi desfasoara activitatea permanent***

*I.P.C.7.8.1: Consiliul Stiintific international asigura controlul calitatii educatiei in SNS-B conform legilor in vigoare in Romania, conform Cartei Universitare a SNS-B si a Regulamentului privind asigurarea calitatii serviciilor educationale si de cercetare stiintifica (Anexa C.8.1).*

Acest dosar contine 61 de pagini (inclusiv aceasta).



SCOALA NORMALA SUPERIOARA  
BUCURESTI

Calea Grivitei, nr 21,  
Bucuresti  
Tel. 311.77.80  
snsb@imar.ro

# **Scoala Normala Superioara – Bucuresti**

## ***ACREDITARE PROGRAM DE STUDII UNIVERSITARE MASTERALE***

*Domeniul: MATEMATICA*

Program:

*Logica si Specificatii formale*

*Iunie 2009*



## *OPIS*

### 1. Cerinte Normative

- 1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii *Logică și Specificații Formale*, misiunea si obiectivele sale.
- 1.2 Personalul didactic.
- 1.3 Continutul procesului de invatamant.
- 1.4 Studenti.
- 1.5 Cercetarea stiintifica.
- 1.6 Baza materiala.

### 2. Criterii si standarde de performanta (autoevaluare conform Ghidului ARACIS)

#### ANEXE:

1: Documente oficiale SNSB

2: Scrisori de suport

A.1.1: Carta Universitara SNSB

A.1.2: Regulament de Functionare a Senatului SNSB

A.1.3: CV Prof. Dr. Henri Moscovici

A.1.4: Regulamentul Activitatilor Profesionale ale Studentilor

A.1.5: vot alegere Senat

A.1.6: vot alegere Rector

A.2.1: Contract de Comodat

A.2.2: Acord de Colaborare SNSB – IMAR

A.2.3: Acord de Colaborare SNSB- IB

B.2.1: Studenti SNSB 2001 – 2007

B.2.2: Opinii ale studentilor SNSB

B.3.1: Decizia Rectorului SNSB privind Cercetarea

C.1.1: Conducerea SNSB

C.1.3: Audit extern ENS Paris

C.1.4: Scrisoare Clay Mathematical Institute

C.2.1: Regulament Intern privind Programele de Studii

C.3.1: Regulament Intern privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B

C.4.1: CV-uri ale Profesorilor SNSB

C.8.1: Regulament privind Asigurarea Calitatii Serviciilor Educationale si de Cercetare Stiintifica





# **1. Cerinte Normative**

## **1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii**

***Analiza, Ecuatii Diferentiale, Stocastic si Modelare, misiunea si obiectivele sale.***

**INSTITUTIA: Scoala Normala Superioara Bucuresti.**

Scoala Normala Superioara – Bucuresti (SNS-B) a fost creata in 2001 la initiativa unui grup de oameni de stiinta reuniti in cadrul ***Fundatiei “Scoala Normala Superioara”***, al caror obiectiv declarat a fost *realizarea in Romania a unei institutii capabile sa ofere un invatamant de nivel masteral in stiintele exacte, la standardele lumii occidentale (Europa, SUA si Japonia) si orientat catre atragerea elitei studentilor Romani catre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor mai buna cu activitatea de cercetare din tara.*

Acest proiect necesita:

- 1) pe deoparte asigurarea unui sistem de burse pentru studenti astfel incat elita studentilor in stiinte exacte sa nu mai fie obligata sa plece in Universitati straine din lipsa de posibilitati materiale in tara,
- 2) o forma de organizare extrem de supla, care sa permita:
  - adaptarea in permanenta la interesele si aptitudinile studentilor de elita
  - programe de studiu pe probleme de interes actual la nivel mondial
  - atragerea de experti din toata lumea in sistemul de cursuri propuse
  - posibilitatea de a lucra cu maxima eficienta cu grupe mici de studenti.
- Modelul unei astfel de institutii exista deja pe plan mondial in Scolile Normale Superioare din Franta, in Scoala Normala Superioara din Pisa si in Colegiile de pe langa Universitatile Oxford si Cambridge.
- Orientarea declarata spre cercetare de varf a SNS-B, a condus la ideea creerii ei prin parteneriat cu institute puternice de cercetare din sistemul Academiei Romane sau din sistemul Institutelor Nationale, sub girul stiintific al Academiei Romane. Dificultatile formale de a integra o astfel de institutie in sistemul legislativ al Invatamantului de Stat Romanesc a condus la acreditarea lui in 2003 ca Institutie de Invatamant Masteral de drept privat. Din punct de vedere financiar, SNS-B isi desfasoara activitatea pe baza unui buget alocat de FundRegulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2). atia “Scoala Normala Superioara” exclusiv din finantari private. Importanta obiectivelor sale si calitatea sa inalta stiintifica au convins un numar de sponsori importanti printre care citam: Fondul Romano-American de Investitii, Grupul Softwin, Clay Mathematical Institute si Serviciul pentru colaborare academica si culturala al Ambasadei Frantei in Romania. Departamentul de Matematica si-a inceput activitatea in 2001, cel de Informatica in 2002, iar cel de Biologie in octombrie 2008.
- In anul 2006, Fundatia “Scoala Normala Superioara” a cerut un audit stiintific extern al primilor 5 ani de activitate, din partea Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), institutie cu un enorm prestigiu stiintific international si cu o deosebita experienta in tipul de activitate desfasurat de SNS-B. Acest audit a fost facut in primavara anului 2007 si s-a incheiat cu un raport de audit care prezinta o concluzie deosebit de laudativa a realizarilor remarcabile ale SNS-B in ciuda unor dificultati importante pe care le enumera. In continuarea acestui audit, ENS Paris recunoaste studiile masterale organizate de SNSB si ofera burse pentru al doilea an de masterat (M2) la ENS Paris, celor mai buni studenti de la SNSB.
- In momentul de fata, doua dintre cele 4 Scoli Normale Superioare din Franta, cea de la Paris (rue d'Ulm) si cea de la Cachan, precum si Universitatea din Bonn, au inceput un program de colaborare cu SNS-B. In acest an, doi dintre absolventii primului an de master la SNS-B au fost admisi direct in anul 2 de master (M2) cu bursa, unul la Ecole Polytechnique (Paris) si al doilea in cadrul masteratului de matematica comun Parizian la Universitatea Paris 7. SNSB are o propunere de colaborare si schimburi academice cu Japan Advanced Institute of Science and Technology.

## SITUATIA LEGALA IN PREZENT:

Școala Normală Superioară din București a fost înființată prin Hotărârea Nr. 1/13 Ianuarie 2001 a Fundației Școala Normală Superioară.

Fundatia Scoala Normala Superioara s-a infiintat la data de 12.04.2000 prin vointa comuna a membrilor sai fondatori si a fost inregistrata ca persoana juridica prin Sentinta Civila Nr. 186/F din 20.06.2000 a Tribunalului Bucuresti Sectia a V-a Civila si Contencios Administrativ.

Activitatea Scolii Normale Superioare din Bucuresti a inceput in anul 2001 prin organizarea de cursuri la Departamentul de Matematica.

Școala Normală Superioară din București a fost acreditata ca Școala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. Ea a ramas nominalizata in HG. 940/10.06.2004, HG. 1609/30.09.2004, HG. 916/11.08.2005 (Hotararile de Guvern care au adus modificari la Lista Institutiiilor organizatoare de invatamant de nivel masteral si a Scolilor Academice Postuniversitare), iar Art. 7. al HG. 676/28.06.2007 stipuleaza ca: „*Scolile de studii academice postuniversitare care au fost infiintate in baza unor alte acte normative functioneaza in conformitate cu prevederile acestora.*”

## CAREVA REZULTATE REMARCABILE:

- Prof. Jean-Pierre Serre (College de France; primul laureat al Premiului Abel - echivalent al Nobel-ului pentru matematica): ciclu de 3 conferinte adresate studentilor SNS-B.
- Organizarea in colaborare cu Japan Advanced Institute for Science and Technology si SRA Key-Technologies Laboratory din Tokyo a Ciclului de cursuri *Formal Verification of Software Systems* (Sinaia, 3 – 10 Martie 2008).
- Recunoasterea studiilor masterale de la SNSB de catre doua dintre cele mai prestigioase Universitati din Franta: Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm) si Ecole Normale Supérieure de Cachan prin preluarea unor absolventi de M1 de la SNSB direct in M2 fara examene si cu burse de studii.
- Finantare din partea Fundatiei Clay din SUA pentru un program de 3 ani.
- Finantare din partea Serviciului de Cooperare si Actiune Culturala al Ambasadei Frantei la Bucuresti in cadrul unui program de un an.
- Propunere de colaborare din partea Universitatii din Bonn (Germania).
- Cativa dintre absolventi:
- Adria Ioana - doctorand la Univ. of California at Los Angeles (comunicare invitata la Vanderbilt University: The Third anual Spring Institute on Noncommutative Geometry and Operator Algebras; 3 articole cu peste 7 citari in 2 ani)
- Marius Petria – a obtinut doctoratul la Univ. of Edinburgh (lucrare ce va apare in *Annals of Pure and Applied Logic*)
- Andrei Popescu - doctorand la Univ. of Illinois at Urbana-Champaign (co-autor impreuna cu Daniel Gaina - fost student la SNS-B, a 2 articole publicate in *Studia Logica*)
- Victor Lie - doctorand la Univ. of California at Los Angeles
- Oana Ivanovici - admisa in M2 la Ecole Normale Supérieure – Paris si apoi doctoratul la Universite Paris Sud.
- Liviu Paunescu – admis la doctorat la Univ. Roma Sud in cadrul unui program european.
- Razvan Iagar – admis la doctorat la Univ. Autonoma de Madrid (2 articole in ultimul an).
- George Popescu – admis la M2 la Ecole Polytechnique Palaiseau (Paris)
- Dragos Frătila – admis la M2 in cadrul Programului Masteral de Matematica Parizian, la Universitatea Paris 7 si Ecole Normale de Paris (rue d'Ulm).

**PROGRAMUL DE STUDII:**  
***Logica si Specificatii formale***

Domeniul: Matematica  
Specializarea: Matematica - Informatica  
Durata: 4 semestre  
Credite: 120

Programul isi propune educarea studentilor in domenii foarte moderne ale logicii orientate catre specificatiile formale. Domeniul specificatiilor formale are o importanta deosebita pentru dezvoltarea si asigurarea calitatii sistemelor software (si chiar hardware) de dimensiuni mari.

Programul de studii masterale este organizat in colaborare cu Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane in cadrul Acordului de Colaborare existent.

Programul isi propune lansarea anuala a unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica aleasa (prezentata in continuare), propuneri ce vor fi analizate de Consiliul Stiintific al SNSB urmand ca acesta sa aleaga prin vot lista cursurilor admise pe programul de fata.

Obiectivul programului este consolidarea si dezvoltarea unor cunostinte de baza din domeniile teoriei institutionale a modelelor, a teoriei demonstratiei, a teoriei specificatiilor algebrice, si a metodologiilor de specificare si verificare formala a sistemelor.

Programul asigura un echilibru intre studiu si cercetare reflectat de rezultatele obtinute de studenti in anii precedenti. Acestea includ publicatii in jurnale de mare prestigiu cum ar fi *J. Symbolic Logic*, *J. Logic and Computation*, *Studia Logica*, *Logica Universalis* cat si obtinerea de burse in cadrul programelor de doctorat al unor universitati de prestigiu din Europa, Japonia, si S.U.A. Aceste rezultate il situeaza printre cele mai performante programe de master de cercetare din lume in specializarea matematica-informatica.

***Lista cursurilor de specialitate propuse in cadrul Programului masteral***

- 3) Fundamentele matematice ale specificatiilor algebrice
- 4) Metodologii de specificare formala a sistemelor
- 5) Teoria categoriilor
- 6) Rescrieri abstracte
- 7) Logica si teoria automatelor

## 1.2 Personalul didactic.

Prin insasi ideea sa de baza SNS-B nu are un corp fix de cadre didactice si titulari de cursuri cu carte de munca, ci are un Consiliu Stiintific international format din specialisti de inalt prestigiu in domeniu, neremunerati, cu o regula precisa de alegere si reinnoire periodica (la 4 ani) stabilita prin Carta Universitara a SNS-B si care asigura un inalt standard de calitate, fiind organismul care decide prin vot asupra tuturor problemelor stiintifice legate de activitatea SNS-B: programe de studiu, cursuri, organizarea studiilor.

Profesorii titulari de curs sunt alesi in fiecare an prin vot, de catre Consiliul Stiintific al SNSB, in urma unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica programului. Competitia este publica, anuntata pe internet si prin afise si este deschisa tuturor cercetatorilor si cadrelor didactice universitare din tara si din strainatate. Criteriile de evaluare a propunerilor sunt calitatea stiintifica a tematicii si calificarea stiintifica a celui care face propunerea (titlul de doctor in stiinte fiind obligatoriu).

### Specialisti implicati in organizarea Programului masteral

- Prof. Dr. Gheorghe Stefanescu
- Prof. Dr. Radu Iosif
- Prof. Dr. Marc Aiguier
- Prof. Dr. Dietmar Berwanger
- Prof. Dr. Alexander Lyaletski
- CSI. Dr. Razvan Diaconescu
- Prof. Dr. Kokichi Futatsugi
- CS. Dr. Marius Petria

## 1.3 Continutul procesului de invatamant.

In acord cu principiile de baza si Carta Universitara a SNSB, lista de cursuri precisa a fiecarui an se stabileste de catre Consiliul Stiintific de Departament printr-o procedura deschisa de cerere de oferte cu participare internationala si prin consultarea in final a studentilor din anul respectiv.

ANUL I	Sem. 1				Sem. 2			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Fundamentele matematice ale specificatiilor algebrice I	2	2	E	10				
Teoria categoriilor	2	2	E	10				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	10				
Fundamentele matematice ale specificatiilor algebrice II					2	2	E	10
Rescrieri abstracte					2	2	E	10
<i>Practica de cercetare</i>					2	2	V	10
TOTAL				30				30

<b>ANUL II</b>	<b>Sem. 3</b>				<b>Sem. 4</b>			
Metodologii de specificare formala a sistemelor I	2	2	E	10				
Logica si teoria automatelor I	2	2	E	10				
<i>Practica de cercetare</i>	2	2	V	10				
Metodologii de specificare formala a sistemelor II					2	2	E	10
Logica si teoria automatelor II					2	2	E	10
<i>Elaborare dizertatie de master</i>							V	10
<b>TOTAL</b>				30				30

# Fundamentele Matematice ale Specificatiilor Algebrice

## ) FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Introduction to quantum topology				
Anul de studiu	1	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					20
Total ore din planul de învățământ	96	Totalul ore studiu individual	240		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSI. Dr. Razvan Diaconescu		CSI. Dr. Razvan Diaconescu		
Catedra de specialitate	<b>I. Numărul total de ore din planul de învățământ</b>				
		<b>Total</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>LP</b>
		<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	
		Departamentul de Matematica			

<b>Competențe generale</b> (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale de logica instituțională pentru specificatii formale - aprofundarea unor aspecte de baza de teoria institutiilor
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de logica matematica; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

<b>)Conținutul disciplinei</b>		
<b>Tematică generală</b>	<b>Tematică curs</b>	<b>Tematică seminar / lucrări practice</b>
	- Logica conventionala si Institutii - Morfisme si co-morfisme - Teorii si prezentari , proprietati generale - Metoda diagramelor - Sisteme de incluziuni - Modele libere - Sisteme de demonstratie ; corectitudine si completitudine	- Probleme si exemple - Referate prezentate de studenti - - -
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Diaconescu, R.: Institution-independent Model Theory. Birkhauser, 2008.	





<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	
Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
Nota acordată la examinarea finală	100%
Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	96	96	E	E	10	10	

### Obiectivele disciplinei:

Cursul este o introducere în teoria de baza a logicii instituționale orientată către aplicațiile în specificatiile formale.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	-
	Nota examinare	100%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 8 ore

- Signaturi, propozitii, modele și satisfacere în logica clasică de ordin I
- Conceptul de instituție
- Exemple de instituții
- Morfisme și comorfisme de instituții, exemple
- Relația de dualitate între morfisme și comorfisme
- Codări de instituții, exemple
- Instituții în forma de functori, colimite și limite de instituții

#### Capitolul II: 8 ore

- Conexiunea Galois între sintaxa și semantica
- Prezentări și teorii, instituția prezentărilor
- Codări teoretice
- Colimite și limite de semnătură
- Colimite și limite de teorii

#### Capitolul III: 8 ore

- Amalgamare de modele
- Exactitate și semi-exactitate
- Amalgamare de modele extinse
- Amalgamare de modele pentru teorii
- Amalgamare de modele pentru comorfisme de instituții

#### Capitolul IV: 8 ore

- Diagrame elementare în logica convențională
- Metoda diagramelor instituționale

- Morfisme de institutii cu diagrame
- Colimite de modele

**Capitolul V:** 8 ore

- Sisteme de incluziuni categoriale
- Proprietatile de epi si de reuniune
- Incluziuni de modele si factorizari
- Sisteme de incluziuni de semnături
- Sisteme de incluziuni de teorii

**Capitolul VI:** 8 ore

- Sisteme abstracte deductive
- Sisteme de reguli, generarea sistemelor deductive
- Meta-regulile de implicatie si de cuantificare
- Sistemul deductiv ecuational
- Corectitudinea deductiei ecuationale
- Completitudine deductive ecuationale

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 48 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

#### **Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] Diaconescu, R.: Institution-independent Model Theory. Birkhauser, 2008.  
 [2] Chang, C., Keisler, J.: Model Theory. North Holland, 1990.  
 [3] Hodges, W.: Model Theory. Cambridge UP, 1993.

#### **Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- [1] Diaconescu, R.: Institution-independent Model Theory. Birkhauser, 2008.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

## Teoria Categoriilor ) FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Teoria categoriilor				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
				10	
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof Dr G. Stefanescu			Dr. Marius Petria	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

2. Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale de teoria categoriilor pentru informatica - aprofundarea unor aspecte de baza ale teoriei categoriilor și a algebrei categoriale
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de matematica abstracta pentru informatica; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

)Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	- Categorii abstracte - Functori și transformări naturale - Construcții categoriale fundamentale - Limite și co-limite - Obiecte finite prezentate - Adjuncti - 2-categorii - Categorii indexate și categorii fibrante	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți - - -
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Mac Lane, S.: Categories for the Working Mathematician, Springer, 1998. Borceaux, F.: Handbook of Categorical Algebra, Cambridge UP, 1994.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	
Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
Nota acordată la examinarea finală	100%
Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		10		

### Obiectivele disciplinei:

Cursul este o introducere în teoria de bază a categoriilor orientată către aplicațiile în logica și în specificatiile formale.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	-
	Nota examinare	100%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

- Categorii; definiție și exemple
- Epi, mono, isomorfisme
- Functori; definiție și exemple
- Transformări naturale; definiție și exemple
- Compunerea verticală și orizontală a transformărilor naturale
- Duala unei categorii
- Categoriile virgula

#### Capitolul II: 6 ore

- Obiecte inițiale
- Limite și colimite generale
- Produse, coproduse, pullback, pushout, egalizatori, co-egalizatori
- Colimite dirijate
- Ridicare, creare, conservare și reflectare de (co-)limite
- Co-limite de functori finali
- Obiecte finite prezentate
- Limite și co-limite slabe

#### Capitolul III: 6 ore

- Conceptul de adjuncție, regulile triunghiulare
- Compunerea adjuncțiilor
- Adjuncții persistente
- Echivalențe de categorii
- Categoriile cartezian închise

**Capitolul IV:** 6 ore

- 2-categorii; definitie si exemple
- 2-adjunctii
- Categorii indexate
- Categorii Grothendieck

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] Mac Lane, S.: Categories for the Working Mathematician, Springer, 1998.
- [2] Borceaux, F.: Handbook of Categorical Algebra, Cambridge UP, 1994.
- [3] Adamek, J., Herrlich, H., Strecker, G.: Abstract and concrete categories. John Wiley, 1990.

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- [1] Mac Lane, S.: Categories for the Working Mathematician, Springer, 1998.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

# Metodologii de Specificare Formală a Sistemelor

## ) FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Metodologii de Specificare Formală a Sistemelor				
Anul de studiu	2	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					20
Total ore din planul de învățământ	96	Totalul ore studiu individual	240		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSI Dr Razvan Diaconescu		Dr. Marius Petria		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

3. Numărul total de ore din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
96	48	48	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a metodologiilor de specificare formală a sistemelor - aprofundarea unor aspecte de baza ale practicii specificatilor formale
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de specificatii algebrice - formarea unor deprinderi practice de specificare si verificare formală de sisteme; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

)Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	- Specificare tipurilor de date - Specificare prin tranzitii - Specificari comportamentale - Compunere ierarhica de obiecte - Specificatii structurate	- Probleme si exemple - Referate prezentate de studenti - - -
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Diaconescu, R., Futatsugi, K.: CafeOBJ Report: the language, proof techniques and methodologies for object oriented algebraic specification. World Scientific, 1998.	



<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	
Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
Nota acordată la examinarea finală	100%
Alte note	

Data întocmirii:

20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	48	48	E	E	10	10	

### Obiectivele disciplinei:

Cursul este o introducere în teoria de baza a logicii instituționale orientată către aplicațiile în specificatiile formale.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	-
	Nota examinare	100%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 9 ore

- Specificarea tipurilor de date de baza
- Specificarea funcțiilor parțiale
- Deducție ecuatională
- Rescriere
- Inducție
- Studiu de caz: corectitudinea unui compilator

#### Capitolul II: 9 ore

- Semantica tranzițiilor
- Deducție pentru algebra de preordine
- Specificarea și verificarea algoritmilor
- Specificarea non-determinismului
- Generarea analizelor liniare de caz

#### Capitolul III: 12 ore

- Specificații comportamentale de baza
- Coinducție
- Coerența comportamentală
- Deducție ecuatională comportamentală
- Mosteniri comportamentale
- Rafinări comportamentale
- Studiu de caz: un obiect buffer unreliable

#### Capitolul IV: 9 ore

- Compuneri de obiecte comportamentale fără sincronizare

- Compuneri de obiecte comportamentale cu sincronizare
- Verificarea automata a obiectelor compuse

**Capitolul V:** 9 ore

- Importuri de module
- Module parametrizate
- Specificari heterogene

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 48 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### **Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] Diaconescu, R., Futatsugi, K. : CafeOBJ Report : the language, proof techniques and methodologies for object oriented algebraic specification. World Scientific, 1998.  
 [2] Bjorner, D., Henson, M., eds.: Logics of Specification Languages. Elsevier, 2008.

### **Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- [1] Diaconescu, R., Futatsugi, K. : CafeOBJ Report : the language, proof techniques and methodologies for object oriented algebraic specification. World Scientific, 1998.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament*** 20 Mai 2009

(Semnătura)

***Director departament***

## Rescrieri Abstracte ) FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Rescrieri Abstracte				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					10
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof Dr M. Aiguier			Prof. Dr M. Aiguier	
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

4. Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale de teoria demonstrației pentru verificări formale de sisteme - aprofundarea unor aspecte de baza ale teoriei rescrierilor abstracte
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de matematica abstractă pentru informatică; - formarea unor deprinderi de a folosi tehnici matematice avansate pentru informatică ; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

)Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
	- Sisteme formale - Rescrierea sistemelor formale - Sisteme de rescriere - Completarea sistemelor de rescriere	- Probleme si exemple - Referate prezentate de studenti - - -
Bibliografie obligatorie selectivă	Marc Aiguier. <i>Axioms for abstract rewriting</i> . Note de curs. Universitatea Evry, 2006. F. Baader and T. Nipkow. <i>Term rewriting and all that</i> . Cambridge University Press, 1998.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	
Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
Nota acordată la examinarea finală	100%
Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 1				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		10	

### Obiectivele disciplinei:

Cursul este o introducere în teoria de demonstrații pe baza de rescrieri abstracte către aplicațiile în logica și în specificațiile formale.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	-
	Nota examinare	100%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

- Cadrul general,
- deducții automate,
- rescrieri ecuaționale,
- bi-rescriere,
- rescrieri abstracte

#### Capitolul II: 6 ore

- Sisteme formale,
- Proprietatea de terminare,
- relații de ordine 'recursive path'.
- Rescrierea sistemelor formale: definiție și exemple,
- proprietatea de semi-comutare,
- proprietatea de logicalitate.

#### Capitolul III: 6 ore

- Sisteme de rescriere: definiția de baza,
- pași de rescriere,
- derivații,
- demonstrații prin rescriere.
- Proprietatea de terminare pentru sisteme de rescriere
- Proprietatea Church-Rosser în forma generalizată,
- proprietăți de confluență,
- lemma lui Newman.
- Rescrieri abstracte modulo teorii.

**Capitolul IV:** 6 ore

- Completarea sistemelor de rescriere,
- corectitudine,
- procesarea regulilor redundante.

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

[1] Marc Aiguier. *Axioms for abstract rewriting*. Note de curs. Universitatea Evry, 2006.

[2] F. Baader and T. Nipkow. *Term rewriting and all that*. Cambridge University Press, 1998.

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

[1] Marc Aiguier. *Axioms for abstract rewriting*. Note de curs. Universitatea Evry, 2006.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

# Logica si Teoria Automatelor

## ) FIȘA DISCIPLINEI

Denumirea disciplinei	Logica si Teoria Automatelor				
Anul de studiu	2	Semestrul	1 – 2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					20
Total ore din planul de învățământ	96	Totalul ore studiu individual	240		
Titularul disciplinei (grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	Prof. Dr R. Iosif		Prof. Dr. D. Berwanger		
Catedra de specialitate	Departamentul de Matematica				

5. Numărul total de ore din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
96	48	48	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - cunoașterea și utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale de teoria automatelor pentru logica specificității lor formale - aprofundarea unor aspecte de baza de teoria automatelor
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de teoria automatelor; - formarea unor deprinderi de a folosi raționamente riguroase; - formarea deprinderilor de studiu individual.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

) Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Notiuni de teoria multimilor - Logici si teorii - Automate pe cuvinte finite - Automate pe cuvinte infinite - Automate pe arbori finiti - Automate pe arbori infiniti - Automate alternante - Recunoasterea multimilor de intregi
<b>Bibliografie obligatorie Selectivă</b>	- Radu Iosif. <i>Logica si automate</i> . Note de curs. Institutul Fourier, Grenoble, 2007. - Dominique Perrin and Jean-Eric Pin. <i>Infinite Words: Automata, Semigroups, Logic and Games</i> . Pure and Applied Mathematics Series, Vol. 141, Elsevier, 2004. - Bakhadyr Khossainov and Anil Nerode. <i>Automata Theory and its Applications</i> . Progress in Computer Science and Applied Logic Series, Vol. 21. Birkhäuser, 2001.	



<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	
Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
Nota acordată la examinarea finală	100%
Alte note	

Data întocmirii:

20 Mai 2009

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2	2	2	48	48	E	E	10	10	

### Obiectivele disciplinei:

Cursul este o introducere în teoria de bază a automatelor orientată către logica.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate și teme de casă	-
	Nota examinare	100%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

- multimi, relații, funcții,
- relații de ordine,
- cardinalitate,
- inducție,
- diagonalizare,
- cuvinte,
- arbori,
- grafuri

#### Capitolul II: 6 ore

- logica de ordin I,
- logica monadica de ordin II,
- logici temporale,
- forme nomale,
- $\mu$ -calculus propozitional,
- logici pe cuvinte,
- logici pe arbori,
- aritmetici Peano, Presburger și Skolem

#### Capitolul III: 6 ore

- Automate pe cuvinte finite: definiție și exemple
- determinism și proprietăți și închidere,
- complementare,
- teorema Myhill-Nerode și forma minimală,
- lema de pompare și decidabilitate

**Capitolul IV:** 6 ore

- automate Büchi,
- proprietati de inchidere,
- proprietati de complementare,
- proprietati de decidabilitate,
- dela LTL la automate Büchi,
- nondeterminism si teorema McNaughton)

**Capitolul V:** 6 ore

- automate bottom-up pe arbori,
- determinism si proprietati de inchidere,
- lema de pompare pentru limbaje de arbori rationali,
- automate top-down pe arbori,
- decidabilitate,
- automate pe arbori si WSkS,
- automate pe arbori si clauze Horn

**Capitolul VI:** 6 ore

- automate Büchi pe arbori,
- decidabilitatea vacuitatii,
- problema complementarii,
- automate Müller si Rabin pe arbori

**Capitolul VII:** 6 ore

- automate alternante pe cuvinte finite,
- automate alternanate pe arbori finiti,
- automate alternanate pe arbori infiniti

**Capitolul VIII:** 6 ore

- aritmetica Presburger,
- multimi de intregi uni-dimensionale,
- multimi de intregi multi-dimensionale,
- multimi de intregi semiliniare,
- teorema Cobham-Semenov

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 48 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] Radu Iosif. *Logica si automate*. Note de curs. Institutul Fourier, Grenoble, 2007.
- [2] Dominique Perrin and Jean-Eric Pin. *Infinite Words: Automata, Semigroups, Logic and Games*. Pure and Applied Mathematics Series, Vol. 141, Elsevier, 2004.
- [3] Bakhadyr Khoushainov and Anil Nerode. *Automata Theory and its Applications*. Progress in Computer Science and Applied Logic Series, Vol. 21. Birkhäuser, 2001.

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

- [1] Radu Iosif. *Logica si automate*. Note de curs. Institutul Fourier, Grenoble, 2007.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**20 Mai 2009**

(Semnătura)

**Director departament**

## 1.4 Studenti.

Programele de studiu ale SNSB sunt deschise tuturor cetățenilor români și străini, fără nici un fel de forme de discriminare, în forme care nu contravin Constituției României, legislației în vigoare și Cartei sale Universitare.

Admiterea la SNSB se face prin concurs.

Pot fi admiși la ciclul masteral doar candidații:

- Care nu vor împlini 30 de ani până pe 31 decembrie în anul concursului.
- Posesori ai unei diplome de licență.
- Care au obținut diploma de licență cu cel mult 5 ani în urmă.

Admiterea pentru ciclul masteral a studenților care nu sunt absolvenți ai ciclului pregătitor al SNSB se face după următoarea procedură:

- Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea activității științifice și al proiectelor științifice
- Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- În urma examenului oral Comisia de Admitere decide studenții admiși la masterat.

Pot fi admiși la ciclul pregătitor doar candidații:

- Care nu vor împlini 25 de ani până la 31 decembrie în anul concursului.
- Care au absolvit doi ani universitari dar nu au încă diploma de licență.

Admiterea pentru ciclul pregătitor se face după următoarea procedură:

- Fiecare candidat depune un dosar, conținând:
  - Curriculum Vitae.
  - Rezultatele examenelor la universitatea de origine.
  - Raport de studii conținând descrierea studiilor personale și proiectul studiilor în continuare.
- Candidații ale caror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin un examen scris, cu subiecte din materia universitară a primilor doi ani universitari.
- Candidații ale căror dosare sunt selectate de Comisia de Admitere susțin în fața acesteia un examen oral, consistând în prezentarea unor subiecte alese de comisie dintr-o listă de subiecte pregătite de candidat.
- În urma examenelor scris și oral, Comisia de Admitere decide studenții admiși la ciclul pregătitor.

Studenții SNSB nu plătesc taxe de studiu.

Studenții SNSB primesc prime pentru examene și dizertații, conform cu regulile propuse de conducerea SNSB și aprobate de Consiliul Științific.

## **1.5 Cercetarea stiintifica.**

SNS-B nu isi propune realizarea unei infrastructuri proprii de documentare si cercetare, ci are acorduri si programe comune cu institute de cercetare de varf din Romania prin care studentii sai beneficiaza de accesul gratuit la infrastructura acestora si au ocazia sa se integreze direct in activitatea reala de cercetare din Romania.

Programul de studii masterale de fata isi propune integrarea studentilor in activitatea de cercetare a unor colective de varf din Institutul de Matematica „Simion Stoilow” al Academiei Romane prin sistemul de tutorat (explicat in Carta Universitara si in Regulamentul Activitatilor Stiintifice ale Studentilor SNSB) si prin participarea lor la Cursurile de cercetare (cate unul in fiecare semestru).

Cercetarea studentilor din cadrul prezentului program masteral se finalizeaza prin redactarea unei dizertatii si prin elaborarea de articole stiintifice trimise la publicat in reviste de specialitate.

SNSB dezvolta acorduri de colaborare stiintifica si schimburi academice cu Universitati si Centre de Cercetare din intreaga lume in vederea absorbtiei studentilor la master in activitatile de cercetare comune. In prezent avem astfel de colaborari cu Ecole Normale Superieure de la reu d'Ilm (Paris), Ecole Normale Superieure de Cachan, Universite de Bonn, Japanese Advanced Institute for Science and Technology. Aceste colaborari propun studentilor SNSB stagii de cercetare si orientarea spre proiecte de cercetare doctorale.

## **1.6 Baza Materiala**

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematica “Simion Stoilow” al Academiei Romane (IMAR), centru de excelenta European in cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Biblioteca, facilitati internet, acces la baze de date electronice din domeniu, facilitati de editare si multiplicare de texte, software de specialitate). Pentru activitatile de invatamant ale Departamentelor de Matematica si Informatica, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar si a amfiteatrului. Datorita specificitatii sale, SNS-B nu dispune de spatii de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studentilor din provincie li se asigura decontarea costurilor legate de deplasarea la Bucuresti.

Salile de seminar ale IMAR (Calea Grivitei 21, Bucuresti), unde se desfasoara activitatea de invatamant la SNS-B, dispun de o dotare tehnica de varf: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer conditionat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studentii SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerata a fi cea mai buna biblioteca de matematica din estul Europei. Conducerea SNS-B are in studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilitati de cazare in Bucuresti pentru studentii din provincie.

## **2. Criterii si standarde de performanta (Autoevaluare conform Ghidului ARACIS)**

### **A. CAPACITATE INSTITUTIONALA**

#### **A.1. Structurile institutionale, administrative si manageriale:**

##### ***S.A.1.1. Misiune, obiective si integritate academica:***

###### *I.P.A.1.1.1: Misiune si obiective:*

- Scoala Normala Superioara-Bucuresti (SNS-B) a fost infiintata prin Hotararea Nr. 1/13/01.2001 a Fundatiei "Scoala Normala Superioara" si a fost acreditata ca Scoala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. SNS-B functioneaza pe baza Cartei SNS-B si a Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2).
- *Obiectivul* SNS-B este realizarea unui program masteral in stiintele exacte la standardele din marile universitati ale lumii, orientat catre atragerea elitei studentilor romani spre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor la centrele de cercetare de excelenta din tara.
- *Misiunea* sa este asigurarea continuitatii in formarea elitelor stiintifice.
- SNS-B are corespondente in sistemul vest-european de invatamant: Ecole Normale Supérieure, Ecole Polytechnique (Franta), Scuola Normale Superiore (Italia), colegiile de pe langa universitatile Cambridge si Oxford (Marea Britanie). Prin anvergura membrilor Consiliului Stiintific, a cadrelor didactice asociate si deschiderea sa catre cadrele universitare venite din Spatiul Economic European si Statele Unite ale Americii, SNS-B a capatat deja o reputatie solida in cercurile academice europene.

###### *I.P.A.1.1.2: Integritate academica:*

SNS-B, prin Carta sa, garanteaza libertatea academica si integritatea etica a personalului si studentilor.

###### *I.P.A.1.1.3: Raspundere si responsabilitate publica:*

Periodic, SNS-B cere audit extern al activitatii sale, pentru asigurarea realizarii angajamentelor asumate. Ultimul audit a fost realizat de catre prestigioasa Ecole Normale Supérieure (rue d'Ulm) din Paris in primavara anului 2007. Raportul final a fost extrem de pozitiv si a pus in evidenta realizarile remarcabile ale SNS-B din primii 5 ani de activitate.

##### ***S.A.1.2. Conducere si administratie:***

###### *I.P.A.1.2.1: Sistemul de conducere:*

Functionarea sistemului de conducere si administratie este reglementata de catre Carta SNS-B si Regulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2). Activitatea SNS-B este organizata in Departamente, iar fiecare Departament este condus de catre Directorul de Departament si de catre un Consiliu Stiintific. Consiliul Stiintific al fiecarui Departament este alcatuit din maxim 30 de membri, neremunerati. Mandatul fiecarui membru este de maxim 4 ani, iar numarul de mandate consecutive este limitat la 3. La fiecare 4 ani, Consiliul Stiintific organizează alegeri și păstrează în

componența sa cel mult  $\frac{2}{3}$  și cel puțin  $\frac{1}{2}$  din membrii săi (Anexa A.1.5). Numărul de membri ai viitorului Consiliului Științific ce urmează a fi ales pentru un următor mandat este stabilit în aceeași ședința a Consiliului Științific, înainte de demararea procesului de alegeri. Directorii de Departamente sunt aleși de către Consiliile Științifice.

Activitatea Departamentelor este coordonată de Rectorul SNS-B (Anexa A.1.6). În acest moment, postul de Rector este ocupat de Prof. Henri Moscovici (CV atasat în Anexa A.1.3).

#### *I.P.A.1.2.2: Management strategic:*

Strategia și prioritățile științifice ale SNS-B sunt stabilite de către Consiliile Științifice ale Departamentelor. Ele sunt responsabile de stabilirea programelor de studii și de angajarea și eliberarea personalului științific. Eficiența activității lor este evaluată periodic prin audit extern.

#### *I.P.A.1.2.3: Administratie efice:*

Impartirea activității în Departamente autonome asigură eficiența administrativă. Consiliile Științifice, Directorii de Departamente și Rectorul sunt garanți ai continuității și coerenței în activitatea SNS-B.

## **A.2. Baza materială:**

### ***S.A.2.1. Patrimoniu, dotare, resurse financiare alocate:***

#### *I.P.A.2.1.1: Spații de învățământ, cercetare și pentru alte activități:*

SNS-B are un acord de colaborare cu Institutul de Matematică “Simion Stoilow” al Academiei Române (IMAR), centru de excelență European în cercetare, pentru folosirea infrastructurii acestuia (Anexele A.2.1 și A.2.2). Pentru activitățile de învățământ ale Departamentelor de Matematică și Informatică, SNS-B are acordul IMAR pentru folosirea salilor de seminar de la etajul 3 și a amfiteatrului. Datorită specificității sale, SNS-B nu dispune de spații de cazare proprii. Pentru a compensa acest aspect, studenților din provincie li se asigură decontarea costurilor legate de deplasarea la București.

#### *I.P.A.2.1.2: Dotare:*

Salile de seminar ale IMAR, unde se desfășoară activitatea de învățământ la SNS-B, dispun de o dotare tehnică de înalt nivel: proiectoare cu posibilitate de conectare la laptop, ecrane de proiectie, mobilier nou, aer condiționat etc. Prin acordul de colaborare cu IMAR, studenții SNS-B au acces liber la biblioteca IMAR, considerată a fi cea mai bună bibliotecă de matematică din estul Europei. Conducerea SNS-B are în studiu un proiect pentru asigurarea unor posibilități de cazare în București pentru studenții din provincie.

#### *I.P.A.2.1.3: Resurse financiare:*

SNS-B dispune de un buget propriu, care este actualizat anual. Resursele financiare sunt suficiente pentru a permite realizarea strategiei propuse. Fondurile provin din surse private, printre principalele finanțatori numărându-se Fundația Anonimă, Fondul de Investiții Romano-American, Softwin, Clay Mathematics Institute (S.U.A.), Raiffeisen Bank, RTC Holding, Fundația Theta, Atlas Computers, Alcatel, Serviciul de cooperare și acțiuni culturale al Ambasadei Republicii Franceze la

Bucuresti.

#### *I.P.A.2.1.4: Sistemul de acordare a burselor si altor forme de sprijin pentru studenti:*

Pentru realizarea obiectivului propus, acela de a asigura accesul liber al studentilor de elita la sistemul de cercetare romanesc, SNS-B nu percepe nici taxe de inscriere si nici taxe de studiu. Studentii SNS-B primesc prime pentru examene si dizertatii, in functie de rezultatele obtinute. Primele sunt acordate din bugetul propriu. De asemenea, studentilor li se ofera finantare pentru participare la Scolile de Vara avansate ce au loc in strainatate.

## **B. EFICACITATE EDUCATIONALA**

### **B.1 Continutul programelor de studiu**

#### ***B1.1. Admiterea studentilor***

SNS-B aplica o politica transparenta de recrutare si admitere a studentilor, metodologia si calendarul admiterii fiind anuntate public cu cel putin 6 luni inainte de aplicare. Admiterea se bazeaza pe un examen oral sustinut in fata unei comisii de specialisti, pe diploma de absolvire a ciclului de licenta tinandu-se cont de ordinea ierarhica a notelor de absolvire. Anuntul privind admiterea la programul de Masterat acreditat in prezent este difuzat in universitati din tara si strainatate si este publicat pe pagina

[http://snsb.online.fr/eng/index\\_eng.php3](http://snsb.online.fr/eng/index_eng.php3)

Dosarul de candidatura contine foaia matricola, curriculum vitae al candidatului si un raport de studii continind descrierea studiilor personale, domeniile de interes si proiectul studiilor in continuare, sub forma unui memoriu de 2-4 pagini. La examenul oral se analizeaza nivelul si profunzimea cunostintelor acumulate de candidat, capacitatea de a raspunde la intrebari si de a gasi abordarea justa a problemelor teoretice si a exercitiilor propuse. Admiterea se bazeaza exclusiv pe competentele academice ale candidatului si exclude orice tip de criterii discriminatorii.

#### *S.B.1.2 Structura si prezentarea programelor de studiu.*

Programul de studiu este organizat sub forma unui pachet de documente care cuprinde planul de invatamant la fiecare specialitate cu ponderile disciplinelor traspuse in credite ECTS. Disciplinele sunt ordonate succesiv in timpul de scolarizare. Programele tematice de invatamant sunt depuse de cadrele didactice din momentul in care propun cursul. Toate creditele (100%) acumulate de studenti provin de la discipline liber alese. Modul de examinare consta atat in examene de sfarsit de semestru cat si in evaluare continua prin lucrari saptamanale.

SNS-B nu are in prezent decat studenti inscrisi in invatamantul la zi, ne-existand deci diferentieri in realizarea programelor de studiu. Acestea sunt unitare ca structura.

### **B.2 Rezultatele invatarii**

#### *S.B.2.1 Valorificarea calificarii universitare obtinute*

Absolventii SNS-B din 2004 pana in 2007 au fost in totalitate (100%) angrenati in studii doctorale si angajati in centre de cercetare prestigioase din tara si strainatate (Anexa B.2.1).

<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/4.1.StudentiSNSB14.03.2007-eng.pdf>

Dintre acestia, peste 80% au inceput studiile doctorale dupa terminarea Masterului la SNS-B. Nivelul de satisfactie a studentilor SNS-B este reflectat



<http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/report/9.2.1opinions-students.pdf>

de comentariile unora dintre absolventi (Anexa B.2.2). Satisfactia studentilor este evaluata si in timp real prin interactiunea cu *tutorii*, atribuiti fiecarui student de catre directorul de departament. Nivelul de intelegere a cursurilor se afla in centrul preocuparilor profesorilor SNS-B. Acest nivel este verificat de catre tutori in discutii private cu studentii, precum si de catre profesori in cadrul cursului prin intrebari adresate direct studentilor. Profesorii sunt incurajati sa isi adapteze mereu cursul la nivelul real de comprehensiune al studentilor. Cadrele didactice au la dispozitie mijloace tehnologice de difuzare a suportului bibliografic (fotocopii, e-mail, pagina personala de internet, pagina SNS-B, resurse in format electronic). Exemple de note de curs disponibile pe internet se gasesc in pagina

<http://www.imar.ro/%7Eesergium/ens/arhiva/curriculum04-05.html>

Cursurile sunt predate prin metode traditionale (la tabla) si prin folosirea video-proiectoarelor.

In afara cursurilor si a seminariilor, studentii au la dispozitie cate o ora pe saptamana in care pot cere indrumari personalizate profesorului, precum si obligatia de a se consulta cu tutorul cel putin de 5 ori in cursul unui an scolar. Pentru aprofundarea cursurilor, studentii au si obligatia de a redacta note de curs pentru unul din cursurile audiate, in colaborare cu cadrul didactic. In vederea consilierii privind cariera, studentii au la dispozitie, pe langa cadrele didactice si tutorele de an, posibilitatea de a fi indrumati de directorul de departament.

### ***B.3 Activitatea de cercetare stiintifica***

#### ***B.3.1 Programe de cercetare***

SNS-B selecteaza numai cadre didactice cu activitate sustinuta de cercetare la nivel de varf si valorificata prin publicatii in fluxul principal de cunostiinte (ISI). Art. 12 din Carta SNS-B stipuleaza:

*„Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNS-B este calitatea cercetării lor științifice.”*

In acest sens mentionam ca toate cadrele didactice si de conducere ale SNS-B au numeroase publicatii de nivel ISI in ultimii ani. Incluzand toate tipurile de publicatii, persoanele afiliate SNS-B totalizeaza peste 2 lucrari/an de persoana. SNS-B pune la dispozitia cadrelor didactice spatiu pe pagina sa de internet pentru notele de curs, inainte ca acestea sa fie publicate.

Studentii sunt de asemenea angrenati in cercetare in mod activ. Cursurile de master sunt orientate catre cercetare, astfel ca spre final studentii sa fie familiarizati cu probleme actuale de cercetare. Studentii departamentului de Informatica al SNS-B au publicat intre 2006-2007 trei articole de cercetare in reviste de varf din domeniu. (vezi Anexa B.3.1)

## **C. MANAGEMENTUL CALITATII**

### ***C.1. Strategii si proceduri pentru asigurarea calitatii:***

#### ***S.C.1.1 Structuri si politici pentru asigurarea calitatii***

##### ***I.P.C.1.1.1: Organizarea sistemului de asigurare a calitatii:***

Problema oferirii unui sistem de invatamant masteral de foarte inalt nivel, la standardele Universitatilor occidentale de prima marime este unul dintre motivele care au dus la crearea Scolii Normale Superioare – Bucuresti, asa cum rezulta si din Art. 7 si 8 din Carta sa.

Concret, asigurarea calitatii la SNS-B se face prin:

- Coordonarea intregii politici stiintifice de catre un Consiliu Stiintific international format din

specialisti de prima marime la nivel mondial (Anexa C.1.1). Hotararile privind viata stiintifica si activitatea de invatamant se iau de catre acest Consiliu Stiintific prin vot.

- Conducerea executiva a institutiei este asigurata de un Rector ales prin vot de catre Consiliul Stiintific international, si care trebuie sa fie o personalitate de prima marime a vietii stiintifice internationale. In prezent Rector este Prof. Henri Moscovici fr la Universitatea Ohio din SUA (CV in Anexa 1.3).
- Conducerea executiva a fiecarui Departament este asigurata de catre o personalitate stiintifica reprezentativa, cu o serioasa experienta de cercetare in domeniu, aleasa prin vot de catre Consiliul Stiintific international.
- Profesorii sunt alesi anual pe baza de activitate stiintifica si de propunere de proiect de curs, prin vot al Consiliului Stiintific international. Competitia de propuneri de cursuri este deschisa, anuntata prin afise si anunturi electronice si se adreseaza intregii comunitati stiintifice internationale, primindu-se oferte din diverse tari, asa cum se poate constata din Lista de Cursuri a anilor precedenti.
- Exista Acorduri de Colaborare Stiintifica semnate cu Institute de Cercetare din Romania si din strainatate prin care se asigura un standard stiintific extrem de inalt pentru activitatea SNS-B (Anexele A.2.2, C.1.2 si C.1.4).

#### *I.P.C.1.1.2: Politici si strategii pentru asigurarea calitatii:*

Activitatea fiecarui Departament este gandita a se desfasura in stransa legatura cu Institute de cercetare de prim nivel stiintific din Romania: Institutul de Matematica "Simion Stoilow" al Academiei Romane (desemnat ca Centru de Excelenta European in Cercetare in cadrul unui Program FP5), Institutul National de C-D de Fizica si Inginerie Nucleara "Horia Hulubei".

Monitorizarea activitatii stiintifice este realizata prin Audit stiintific al Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), una dintre cele mai prestigioase institutii de invatamant superior din Europa. Un prim raport de audit stiintific a fost realizat in 2007 si este atasat in Anexa C.1.3.

Conform Articolului 12 din Carta Universitara SNS-B: "Criteriul fundamental de evaluare a cadrelor didactice ale SNSB este calitatea cercetării lor științifice."

## **C.2. Proceduri privind initierea, monitorizarea si revizuirea periodica a programelor si activitatilor desfasurate:**

### ***S.C.2.1 Aprobarea, monitorizarea si evaluarea periodicaa programelor de studiu si diplomelor ce corespund calificarilor***

#### *I.P.C.2.1.1: Existenta si aplicarea regulamentului privitor la initierea, monitorizarea si revizuirea periodica a programelor de studiu:*

Exista un Regulament Intern Privind Programele de Studii (Anexa C.2.1), care prevede ca programele de studii sunt analizate anual de catre Consiliul Stiintific international al Departamentului si selectate dintr-un numar de propuneri venite de la specialisti din domeniu, pe criterii stricte de valoare stiintifica, fiind apoi fixate in urma consultarii cu studentii in functie de orientarile si aptitudinile lor.

Aceasta procedura a fost aplicata pe tot parcursul activitatii de pana acum a SNS-B.

#### *I.P.C.2.1.2: Corespondenta dintre diplome si calificari:*

Programele de studiu sunt de nivelul masterului european, fiind elaborate si analizate periodic de catre Consiliul Stiintific international si diplomele emise corespund acestei calificari.

## **C.3. Proceduri obiective si transparente de evaluare a rezultatelor invatarii:**

### **S.C.3.1 Evaluarea studentilor**

*I.P.C.3.1.1: Universitatea are un regulament privind examinarea si notarea studentilor care este aplicat in mod riguros si consecvent:*

Exista un Regulament Intern Privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B (Anexa C.3.1).  
Aceasta procedura a fost aplicata pe tot parcursul activitatii de pana acum a SNS-B.

*I.P.C.3.1.2: Integrarea examinarii in proiectarea predarii si invatarii, pe cursuri si programe de studiu:*

Fiecare curs este precedat de o expunere facuta de catre titularul de curs, in care se prezinta principalele probleme ce vor fi studiate cu argumentarea interesului pe care il reprezinta si se stabileste procedura exacta de examinare, conforma cu prevederile Regulamentului. Evaluarea studentilor se face atat gradual pe parcursul activitatii de seminar cat si in examenele de final de curs.

## **C.4 Proceduri de evaluare periodica a calitatii corpului profesoral:**

### **S.C.4.1 Calitatea personalului didactic si de cercetare**

*I.P.C.4.1.1: Raportul dintre numarul de cadre didactice si studenti:*

Data fiind structura SNS-B si finantarea exclusiv din fonduri private, acest raport poate fi usor ajustat de catre conducerea SNS-B pentru a corespunde cat mai bine exigentelor impuse de nivelul stiintific al programelor de studiu si de o cat mai buna pregatire a studentilor. SNS-B utilizeaza in activitatea sa: un numar de specialisti in Consiliul Stiintific, un numar de profesori invitati pentru cursuri si un numar de specialisti ca monitori pentru studenti.

In acest an la SNS-B avem 11 profesori (doctori in matematica si specialisti de prestigiu in domeniile lor, conform Anaxei C.4.1) la un total de 15 studenti.

*I.P.C.4.1.2: Evaluarea colegiala:*

Dat fiind specificul SNS-B evaluarea colegiala este implicita in procedura de alegere a Consiliului Stiintific si de evaluare si alegere a propunerilor de cursuri.

*I.P.C.4.1.3: Evaluarea personalului didactic de catre studenti:*

La inceputul anului de studiu, profesorii care au propus cursuri avizate de catre Consiliul Stiintific prezinta studentilor admisi la SNS-B o sinteza a cursului si a procedurii de examinare, in urma acestei prezentari studentii fiind liberi sa isi aleaga, in cadrul programului masteral la care sunt inscrisi, acele cursuri care corespund mai bine aptitudinilor si intereselor lor de cercetare.

Monitorii si Directorul de Departament din cadrul SNS-B au discutii periodice (lunare in cazul monitorilor si semestriale in cazul Directorului de Departament) cu studentii SNS-B, discutii in care se informeaza si asupra modului in care ei recepteaza diferitele cursuri la care sunt inscrisi si eventuale propuneri ale lor pentru a creste eficienta programelor de invatamant.

La Auditul Stiintific, specialistii straini care fac auditul au o intalnire separata cu actuali si fosti studenti ai SNS-B pentru a afla si consemna parerile lor cu privire la procesul de invatamant din cadrul SNS-B (a se vedea Anexa C.1.3).

*I.P.C.4.1.4: Evaluarea de catre managementul institutiei:*

Evaluarea personalului didactic si de cercetare este facuta de catre Consiliul Stiintific atunci

cand examineaza ofertele de curs insotite de un CV al titularului si de o lista de lucrari semnificative.

Evaluarea activitatii personalului didactic si de cercetare este facuta semestrial de catre Directorul de Departament care se informeaza pe parcursul semestrului de felul in care decurge procesul de invatamant in SNS-B la Departamentul propriu.

## **C.5 Accesibilitatea resurselor adecvate invatarii:**

### ***S.C.5.1 Resurse de invatare si servicii studentesti***

#### *I.P.C.5.1.1: Disponibilitatea resurselor de invatare:*




Resursele materiale de invatare sunt asigurate de SNS-B la nivel de varf in Romania prin asocierea cu un numar de Institute de Cercetare de prim rang din Bucuresti, care au o dotare materiala de cel mai inalt nivel in domeniul respectiv in Romania. Astfel, Departamentul de Matematica al SNS-B are semnat un acord de cooperare cu Institutul de Matematica "Simion Stoilow" al Academiei Romane (Anexa A.2.2), prin care studentii SNS-B au acces gratuit la biblioteca si resursele de documentare electronice ale Institutului. Sa subliniem aici ca bibliotecă Institutului "Simion Stoilow" este cea mai buna biblioteca de matematica din Romania si din sud-estul Europei; ea numara peste 40.000 de carti si primeste peste 200 de titluri de reviste de specialitate din lume, printre care toate revistele de baza din domeniu.

#### *I.P.C.5.1.2: Predarea ca sursa a invatarii:*

SNS-B reuseste sa atraga in activitatea de predare un numar de specialisti de mare prestigiu (Anexa C.4.1) din diferite tari cum ar fi: SUA, Japonia, Franta, Germania, Italia. In acest fel, studentii SNS-B iau contact cu manierele moderne de predare a domeniilor alese, asa cum sunt ele concepute azi in principalele state dezvoltate ale lumii.

#### *I.P.C.5.1.3: Programe de stimulare si recuperare:*

SNS-B are unul dintre scopurile sale de baza pe acela de a asigura o stimulare a studentilor de elita pentru a ii atrage spre o activitate de cercetare de varf. Metodele de stimulare sunt:

-  acordarea de prime de examen proportionale cu rezultatele obtinute
-  acordarea de sprijin financiar pentru participarea la Scoli de Vara Internationale pe domeniile de interes ale studentilor
-  facilitarea unor contacte stiintifice cu personalitati de prestigiu din domeniu.

In ce priveste recuperarea studentilor cu dificultati de invatare, desi conform statutului ei SNS-B se adreseaza elitelor cu un potential de invatare si cercetare deosebit, pentru situatiile singulare care pot sa apara SNS-B foloseste sistemul monitorilor de studii pentru a ii ajuta pe studentii care pot sa aiba o perioada dificila in activitatea lor si in cazuri speciale poate, prin decizia Directorului de Departament sa acorde unele masuri speciale de re-examinare.

#### *I.P.C.5.1.3: Servicii studentesti:*

Prin specificul sau, si adresandu-se unui numar foarte restrans de studenti, SNS-B nu isi propune dezvoltarea de servicii anexe.

SNS-B are un plan de sprijin a studentilor din afara Bucurestiului si de realizare a unor posibilitati proprii de cazare.

## **C.6 Baza de date actualizata sistematic, referitoare la asigurarea interna a calitatii:**

### ***S.C.6.1 Sisteme de informatii***

#### *I.P.C.6.1.1: Baza de date si informatii:*

SNS-B are un sistem de arhiva pe hartie si un site web. In prezent exista urmatoarele tipuri de informatii arhivate in baze de date:

- Situatia studentilor care au studiat sau studiaza la SNS-B, cu actualizarea continua a situatiei lor (pozitie, realizari si adresa de contact).
- Lista cursurilor propuse si lista cursurilor sustinute la SNS-B

### **C.7 Transparenta informatiilor de interes public cu privire la programele de studii si, dupa caz, diplomele si calificarile oferite:**

#### ***S.C.7.1 Informatie publica***

##### *I.P.C.7.1.1: Oferta de informatii publice:*

Toate activitatile cu caracter public organizate de SNS-B, programe de studii, diplome acordate, cursuri, modalitati de propunere de cursuri si de admitere, sunt afisate in locuri de interes pentru studenti si sunt puse pe pagina proprie de web:

[http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index\\_eng.php3](http://www.imar.ro/~purice/SNS/homepage/index_eng.php3)

### **C.8 Functionarea structurilor de asigurare a calitatii educatiei, conform legii:**

#### ***S.C.8.1 Structura institutionala de asigurare a calitatii educatiei este conforma prevederilor legale si isi desfasoara activitatea permanent***

*I.P.C.7.8.1: Consiliul Stiintific international asigura controlul calitatii educatiei in SNS-B conform legilor in vigoare in Romania, conform Cartei Universitare a SNS-B si a Regulamentului privind asigurarea calitatii serviciilor educationale si de cercetare stiintifica (Anexa C.8.1).*



Acest dosar contine 42 de pagini (inclusiv aceasta).



SCOALA NORMALA SUPERIOARA  
BUCURESTI

Calea Grivitei, nr 21,  
Bucuresti  
Tel. 311.77.80  
snsb@imar.ro

# **Scoala Normala Superioara – Bucuresti**

## ***ACREDITARE PROGRAM DE STUDII UNIVERSITARE MASTERALE***

*Domeniul: BIOLOGIE*

Program:  
Chimie biologica

*Iunie 2009*





## OPIS

### 1. Cerinte Normative

- 1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii *Chimie biologica*, misiunea si obiectivele sale.
- 1.2 Personalul didactic.
- 1.3 Continutul procesului de invatamant.
- 1.4 Studenti.
- 1.5 Cercetarea stiintifica.
- 1.6 Baza materiala.

### 2. Criterii si standarde de performanta (autoevaluare conform Ghidului ARACIS)

#### ANEXE:

1: Documente oficiale SNSB

2: Scrisori de suport

A.1.1: Carta Universitara SNSB

A.1.2: Regulament de Functionare a Senatului SNSB

A.1.3: CV Prof. Dr. Henri Moscovici

A.1.4: Regulamentul Activitatilor Profesionale ale Studentilor

A.1.5: vot alegere Senat

A.1.6: vot alegere Rector

A.2.1: Contract de Comodat

A.2.2: Acord de Colaborare SNSB – IMAR

A.2.3: Acord de Colaborare SNSB- IB

B.2.1: Studenti SNSB 2001 – 2007

B.2.2: Opinii ale studentilor SNSB

B.3.1: Decizia Rectorului SNSB privind Cercetarea

C.1.1: Conducerea SNSB

C.1.3: Audit extern ENS Paris

C.1.4: Scrisoare Clay Mathematical Institute

C.2.1: Regulament Intern privind Programele de Studii

C.3.1: Regulament Intern privind Desfasurarea Examenelor la SNS-B

C.4.1: CV-uri ale Profesorilor SNSB

C.8.1: Regulament privind Asigurarea Calitatii Serviciilor Educationale si de Cercetare Stiintifica



# **1. Cerinte Normative**

## **1.1 Cadrul juridic de organizare si functionare a institutiei si a programului de studii**

***Chimie biologica, misiunea si obiectivele sale.***

**INSTITUTIA: Scoala Normala Superioara Bucuresti.**

Scoala Normala Superioara – Bucuresti (SNS-B) a fost creata in 2001 la initiativa unui grup de oameni de stiinta reuniti in cadrul ***Fundatiei “Scoala Normala Superioara”***, al caror obiectiv declarat a fost *realizarea in Romania a unei institutii capabile sa ofere un invatamant de nivel masteral in stiintele exacte, la standardele lumii occidentale (Europa, SUA si Japonia) si orientat catre atragerea elitei studentilor Romani catre o cariera in cercetarea de varf si conectarea lor mai buna cu activitatea de cercetare din tara.*

Acest proiect necesita:

- pe deoparte asigurarea unui sistem de burse pentru studenti astfel incat elita studentilor in stiinte exacte sa nu mai fie obligata sa plece in Universitati straine din lipsa de posibilitati materiale in tara,
  - o forma de organizare extrem de supla, care sa permita:  
adaptarea in permanenta la interesele si aptitudinile studentilor de elita  
programe de studiu pe probleme de interes actual la nivel mondial  
atragerea de experti din toata lumea in sistemul de cursuri propuse  
posibilitatea de a lucra cu maxima eficienta cu grupe mici de studenti.
1. Modelul unei astfel de institutii exista deja pe plan mondial in Scolile Normale Superioare din Franta, in Scoala Normala Superioara din Pisa si in Colegiile de pe langa Universitatile Oxford si Cambridge.
  2. Orientarea declarata spre cercetare de varf a SNS-B, a condus la ideea creerii ei prin parteneriat cu institute puternice de cercetare din sistemul Academiei Romane sau din sistemul Institutelor Nationale, sub girul stiintific al Academiei Romane. Dificultatile formale de a integra o astfel de institutie in sistemul legislativ al Invatamantului de Stat Romanesc a condus la acreditarea lui in 2003 ca Institutie de Invatamant Masteral de drept privat. Din punct de vedere financiar, SNS-B isi desfasoara activitatea pe baza unui buget alocat de FundRegulamentului de Functionare a Senatului (vezi Anexele A.1.1 si A.1.2). atia “Scoala Normala Superioara” exclusiv din finantari private. Importanta obiectivelor sale si calitatea sa inalta stiintifica au convins un numar de sponsori importanti printre care citam: Fondul Romano-American de Investitii, Grupul Softwin, Clay Mathematical Institute si Serviciul pentru colaborare academica si culturala al Ambasadei Frantei in Romania. Departamentul de Matematica si-a inceput activitatea in 2001, cel de Informatica in 2002, iar cel de Biologie in octombrie 2008.
  3. In anul 2006, Fundatia “Scoala Normala Superioara” a cerut un audit stiintific extern al primilor 5 ani de activitate, din partea Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm), institutie cu un enorm prestigiu stiintific international si cu o deosebita experienta in tipul de activitate desfasurat de SNS-B. Acest audit a fost facut in primavara anului 2007 si s-a incheiat cu un raport de audit care prezinta o concluzie deosebit de laudativa a realizarilor remarcabile ale SNS-B in ciuda unor dificultati importante pe care le enumera. In continuarea acestui audit, ENS Paris recunoaste studiile masterale organizate de SNSB si ofera burse pentru al doilea an de masterat (M2) la ENS Paris, celor mai buni studenti de la SNSB.
  4. In momentul de fata, doua dintre cele 4 Scoli Normale Superioare din Franta, cea de la Paris (rue d'Ulm) si cea de la Cachan, precum si Universitatea din Bonn, au inceput un program de colaborare cu SNS-B. In acest an, doi dintre absolventii primului an de master la SNS-B au fost admisi direct in anul 2 de master (M2) cu bursa, unul la Ecole Polytechnique (Paris) si al doilea in cadrul masteratului de matematica comun Parizian la Universitatea Paris 7. SNSB are o propunere de colaborare si schimburi academice cu Japan Advanced Institute of Science and Technology.

## SITUATIA LEGALA IN PREZENT:

Școala Normală Superioară din București a fost înființată prin Hotărârea Nr. 1/13 Ianuarie 2001 a Fundației Școala Normală Superioară.

Fundatia Scoala Normala Superioara s-a infiintat la data de 12.04.2000 prin vointa comuna a membrilor sai fondatori si a fost inregistrata ca persoana juridica prin Sentinta Civila Nr. 186/F din 20.06.2000 a Tribunalului Bucuresti Sectia a V-a Civila si Contencios Administrativ.

Activitatea Scolii Normale Superioare din Bucuresti a inceput in anul 2001 prin organizarea de cursuri la Departamentul de Matematica.

Școala Normală Superioară din București a fost acreditata ca Școala Academica Postuniversitara de drept privat prin Hotararea de Guvern 693/12.06.2003. Ea a ramas nominalizata in HG. 940/10.06.2004, HG. 1609/30.09.2004, HG. 916/11.08.2005 (Hotararile de Guvern care au adus modificari la Lista Institutiiilor organizatoare de invatamant de nivel masteral si a Scolilor Academice Postuniversitare), iar Art. 7. al HG. 676/28.06.2007 stipuleaza ca: „*Scolile de studii academice postuniversitare care au fost infiintate in baza unor alte acte normative functioneaza in conformitate cu prevederile acestora.*”

## CAREVA REZULTATE REMARCABILE:

- Prof. Jean-Pierre Serre (College de France; primul laureat al Premiului Abel - echivalent al Nobel-ului pentru matematica): ciclul de 3 conferinte adresate studentilor SNS-B.
- Organizarea in colaborare cu Japan Advanced Institute for Science and Technology si SRA Key-Technologies Laboratory din Tokyo a Ciclului de cursuri *Formal Verification of Software Systems* (Sinaia, 3 – 10 Martie 2008).
- Recunoasterea studiilor masterale de la SNSB de catre doua dintre cele mai prestigioase Universitati din Franta: Ecole Normale Supérieure de Paris (rue d'Ulm) si Ecole Normale Supérieure de Cachan prin preluarea unor absolventi de M1 de la SNSB direct in M2 fara examene si cu burse de studii.
- Finantare din partea Fundatiei Clay din SUA pentru un program de 3 ani.
- Finantare din partea Serviciului de Cooperare si Actiune Culturala al Ambasadei Frantei la Bucuresti in cadrul unui program de un an.
- Propunere de colaborare din partea Universitatii din Bonn (Germania).
- Cativa dintre absolventi:
  - Adria Ioana - doctorand la Univ. of California at Los Angeles (comunicare invitata la Vanderbilt University: The Third anual Spring Institute on Noncommutative Geometry and Operator Algebras; 3 articole cu peste 7 citari in 2 ani)
  - Marius Petria – a obtinut doctoratul la Univ. of Edinburgh (lucrare ce va apare in Annals of Pure and Applied Logic)
  - Andrei Popescu - doctorand la Univ. of Illinois at Urbana-Champaign (co-autor impreuna cu Daniel Gaina - fost student la SNS-B, a 2 articole publicate in Studia Logica)
  - Victor Lie - doctorand la Univ. of California at Los Angeles
  - Oana Ivanovici - admisa in M2 la Ecole Normale Supérieure – Paris si apoi doctoratul la Universite Paris Sud.
  - Liviu Paunescu – admis la doctorat la Univ. Roma Sud in cadrul unui program european.
  - Razvan Iagar – admis la doctorat la Univ. Autonoma de Madrid (2 articole in ultimul an).
  - George Popescu – admis la M2 la Ecole Polytechnique Palaiseau (Paris)
  - Dragos Fratila – admis la M2 in cadrul Programului Masteral de Matematica Parizian, la Universitatea Paris 7 si Ecole Normale de Paris (rue d'Ulm).

**PROGRAMUL DE STUDII:**  
***Chimie biologica***

Domeniul:	Biologie
Specializarea:	Biochimie
Durata:	4 semestre
Credite:	120

Chimia Biologica reprezinta o abordare interdisciplinara destinata intelegerii modului in care legatitatile chimice intervin la nivelul proceselor vii. In acelasi timp, chimia biologica isi propune un schimb reciproc de cunostinte si de metode specifice dintre domeniile chimiei respectiv al biologiei, cu scopul declarat al progresului in cunoastere cat si al evidentierii unor aplicatii practice din sfera biomedicala, biotehnologica si a sintezelor chimice.

Programul de studii masterale este organizat in colaborare cu Institutul de Biochimie al Academiei Romane in cadrul Acordului de Colaborare existent.

Prezentul program masteral are drept scop prioritar formarea unui set de cunostine si de abilitati practice necesare initierii cursantilor in aceasta disciplina de granita in care numarul specialistilor pe plan mondial, desi in continua crestere, este inca foarte scazut. Astfel cursurile propuse in cadrul Programului, urmaresc crearea bazei de cunostinte din cadrul disciplinelor de sinteza cum ar fi sintezele bio-organice, metodele de obtinere a ADN recombinat sau metode bioanalitice moderne. Pe fundamentul cunostintelor formate in cadrul acestor discipline se vor adauga cunostinte si abilitati practice de stricta specialitate, referitoare unor discipline de varf ale chimiei biologice, de deosebita actualitate, ca de exemplu chemoinformatica, modelarea si simularea moleculara, determinarea structurii tridimensionale a proteinelor prin difractie de raze X, proiectarea de medicamente sau studiul interactiilor dintre acizi nucleici si proteine cat si rolul acestora in controlul proceselor celulare.

Programul isi propune lansarea anuala a unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica aleasa (prezentata in continuare), propuneri ce vor fi analizate de Consiliul Stiintific al SNSB urmand ca acesta sa aleaga prin vot lista cursurilor admise pe programul de fata.

***Lista cursurilor de specialitate propuse in cadrul Programului masteral***

1. Elements of the chemical thinking in the post-genomic era: bioorganic synthesis and chemical biology. Examples, concepts and perspectives
2. Modern analytical methods in biochemical analysis
3. Recombinant DNA Technology
4. Cheminformatics, Molecular Modeling & Drug Design
5. Protein-nucleic acid interactions and their role in directing cellular processes
6. Molecular modeling and simulation in biochemistry
7. Determination of Protein Structures by X-ray crystallography
8. Protein chemistry, folding and misfolding

## **1.2 Personalul didactic.**

Prin insasi ideea sa de baza SNS-B *nu are un corp fix de cadre didactice si titulari de cursuri cu carte de munca, ci are un Consiliu Stiintific international format din specialisti de inalt prestigiu in domeniu*, neremunerati, cu o regula precisa de alegere si reinnoire periodica (la 4 ani) stabilita prin Carta Universitara a SNS-B si care asigura un inalt standard de calitate, fiind organismul care decide prin vot asupra tuturor problemelor stiintifice legate de activitatea SNS-B: programe de studiu, cursuri, organizarea studiilor.

Profesorii titulari de curs sunt alesi in fiecare an prin vot, de catre Consiliul Stiintific al SNSB, in urma unei competitii de propuneri de cursuri pe tematica programului. Competitia este publica, anuntata pe internet si prin afise si este deschisa tuturor cercetatorilor si cadrelor didactice universitare din tara si din strainatate. Criteriile de evaluare a propunerilor sunt calitatea stiintifica a tematicii si calificarea stiintifica a celui care face propunerea (titlul de doctor in stiinte fiind obligatoriu).

### **Specialisti implicati in organizarea Programului masteral**

- Prof. Dr. Petru Daniel Funeriu
- Prof. Dr. Victor David
- Prof. Dr. Andrei Medvedovici
- Prof. Dr. Stefan Szedlacsek
- Prof. Dr. Alexandru Radu Aricescu
- Prof. Dr. Adrian C. Apetri
- CSI. Dr. Andrei Petrescu
- Dr. Cornel Catana
- Lector. Dr. Mihai Ciubotaru

### 1.3 Continutul procesului de invatamant.

In acord cu principiile de baza si Carta Universitara a SNSB, lista de cursuri precisa a fiecarui an se stabileste de catre Consiliul Stiintific de Departament printr-o procedura deschisa de cerere de oferte cu participare internationala si prin consultarea in final a studentilor din anul respectiv.

ANUL I	Sem. 1				Sem. 2			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Modern analytical methods in biochemical analysis	2	2	E	10				
Molecular modeling and simulation in biochemistry	2	2	E	10				
<i>Practica de cercetare</i>	1	3	V	10				
Protein chemistry, folding and misfolding					2	2	E	10
Elements of the chemical thinking in the post-genomic era: bioorganic synthesis and chemical biology. Examples, concepts and perspectives					2	2	E	10
<i>Practica de cercetare</i>					1	3	V	10
TOTAL				30				30

ANUL II	Sem. 3				Sem. 4			
	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite	Ore curs	Ore sem.	Exam.	Credite
Recombinant DNA Technology	2	2	E	10				
Cheminformatics, Molecular Modeling & Drug Design	2	2	E	10				
<i>Practica de cercetare</i>	1	3	V	10				
Protein-nucleic acid interactions and their role in directing cellular processes					2	2	E	10
Determination of Protein Structures by X-ray crystallography					2	2	E	10
<i>Elaborare dizertatie de master</i>							V	10
TOTAL				30				30



## Elements of the chemical thinking in the post-genomic era: bioorganic synthesis and chemical biology. Examples, concepts and perspectives

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Elements of the chemical thinking in the post-genomic era: bioorganic synthesis and chemical biology. Examples, concepts and perspectives						
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	V		
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)					Ob	Nr. de credite	8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120			
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice			
	Prof. Dr. Petru Daniel Funeriu			Prof. Dr. Petru Daniel Funeriu			
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie						

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - initierea în bazele teoretice și experimentale ale sintezei bio-organice. - aprofundarea cunoștințelor despre structurile biochimice complexe.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> – tehnici de laborator în sinteza bio-organica;
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- Strategy and execution of total chemical synthesis of complex molecules that interact with biochemical systems - Design, use and applications of activity-based probes and other molecules for the understanding of complex biochemical systems - Expected consequences for the molecular understanding of living bodies	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. J. Soerensen, K. C. Nicolaou Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1996 (ISBN: 3-527-29284-5).</li> <li>• Sadaghiani et al. Tagging and detection strategies for activity-based proteomics. Curr Opin Chem Biol. 2007; 11(1) pg. 20-8.</li> </ul>	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### Obiectivele disciplinei:

The efforts of many chemists in the post-genomic era have focussed on the discovery of chemical tools that interfere with biochemical process. These chemical tools, that are the result of serendipitous discovery, rational design or screening of combinatorial libraries, have two main fields of application: as potential drug candidates, usually as inhibitors, or as tools that help the functional deconvolution of the biochemical complexity. Examples of the first include natural compounds, such as taxol and diazonamide, whereas examples of the second include the family of activity-based probes that are used in a plethora of applications.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul I:** 8 ore

**Strategy and execution of total chemical synthesis of complex molecules that interact with biochemical systems**

- Solid phase synthesis
- Design and synthetic pathways to diazonamide
- Design and total synthesis of taxol

**Capitolul II:** 8 ore

**Design, use and applications of activity-based probes and other molecules for the understanding of complex biochemical systems**

- Activity-based probes for different families of enzymes
- Photo-affinity labeling
- Use of activity-based probes in vitro and in vivo

**Capitolul III:** 8 ore

**Challenges for the future in this field. Expected consequences for the molecular understanding of living bodies**

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

E. J. Soerensen, K. C. Nicolaou Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1996 (ISBN: 3-527-29284-5).

Sadaghiani et al. Tagging and detection strategies for activity-based proteomics. Curr Opin Chem Biol. 2007; 11(1) pg. 20-8.

Bishop et al. A chemical switch for inhibitor-sensitive alleles of any protein kinase. Nature. 2000; 407 pg. 395-401.

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

E. J. Soerensen, K. C. Nicolaou Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, Federal Republic of Germany, 1996 (ISBN: 3-527-29284-5).

Sadaghiani et al. Tagging and detection strategies for activity-based proteomics. Curr Opin Chem Biol. 2007; 11(1) pg. 20-8.

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

## Recombinant DNA Technology FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Recombinant DNA Technology				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	V
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
				8	
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Stefan Szedlacsek			Prof. Dr. Stefan Szedlacsek	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - initierea în tehnicile recombinante - aprofundarea cunoștințelor despre clonare genetica.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode de segmentare a ADN; - cunoașterea unor biotehnologii bazate pe recombinare ADN
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- DNA as a primary genetic material - Fundamentals of recombinant techniques Vectors - Analysis of cloned genes - Study of gene function based on cloning techniques - Application of recombinant DNA techniques in biotechnology
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick, <b>Molecular Biology of the Gene</b> , 6 <sup>th</sup> Ed.) Benjamin Cummings, 2007	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
8. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
9. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
10. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
11. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
12. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
13. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
14. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### Obiectivele disciplinei:

Recombinant DNA technology belongs to the category of techniques with broadest application in modern molecular biology. Thus, it is used to create novel DNA fragments and implicitly new proteins or to create organisms with new, designed characteristics. The main objective of this course is to provide the theoretical fundamentals towards understanding and formation of skills in creating recombinant DNAs. The first chapter is dedicated to basics in molecular biology, biochemistry and genetics – specifically those requested in the next chapters of the course. Chapters 2-4 provide details of the main techniques used to create recombinant DNA molecules. Last chapter describes several applications for the techniques given in the previous chapters with numerous references to the biomedical research.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

**Capitolul I:** 5 ore

#### **DNA as a primary genetic material**

- Principles of organization of living material
- Structure and organization of nucleic acids
- Universality of genetic code
- Genetic elements which control gene expression

**Capitolul II:** 5 ore

#### **Fundamentals of recombinant techniques**

- Vectors (plasmids, viruses, cosmid, shuttle vectors)
- Restriction enzymes
- Other enzymes used in cloning experiments
- Polymerase chain reaction (PCR)
- Methods to create recombinant DNA molecules

**Capitolul III:** 4 ore

**Analysis of cloned genes**

DNA sequencing. Maxam Gilbert method. Sanger's method.  
Isolation of cloned genes

**Capitolul IV:** 5 ore

**Study of gene function based on cloning techniques**

*In vitro* mutagenesis  
Gene transfer to mammalian cells  
Transgenic animals

**Capitolul V:** 5 ore

**Application of recombinant DNA techniques in biotechnology**

Application of recombinant DNA technology in industry and medicine  
Diagnosis based on DNA analysis in genetic diseases  
Perspectives in human gene therapy

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Nelson ,D. L., Cox, M.M.: **Lehninger's Principles of Biochemistry**, 4<sup>th</sup> Ed., Worth Publishers, 2004 ISBN: 0-7167-4339-6
2. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter: **Molecular Biology of the Cell**, 4<sup>th</sup> Ed. , Garland Publishing, 2002 ISBN: 0815340729
3. James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick, **Molecular Biology of the Gene**, 6<sup>th</sup> Ed.) Benjamin Cummings, 2007 ISBN: 080539592X
4. Anton, G., Repanovici, R.: **Tehnologia Clonarii Genelor. Generalitati si Aplicatii.** – Editura Academiei Romane, 2003 ISBN: 973-9363-20-2

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

James D. Watson, Tania A. Baker, Stephen P. Bell, Alexander Gann, Michael Levine, Richard Losick, **Molecular Biology of the Gene**, 6<sup>th</sup> Ed.) Benjamin Cummings, 2007 ISBN: 080539592X

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

**Director departament**



## Modern analytical methods in biochemical analysis

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Modern analytical methods in biochemical analysis				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual		120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Andrei Medvedovici			Prof. Victor David	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor tehnici actuale de spectroscopie de masa - aprofundarea cunostintelor despre spectrometria de masa.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - tehnici diverse pentru determinarea spectrelor de masa si studiul bazelor de date existente - tehnici de cromatografie
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Mass spectrometry as a detection system for chromatographic methods in biochemical analysis - Mass spectrometry: functional and technical principles - Ionization in mass spectrometry; Mass analysers - Multidimensional chromatography - Fragmentation schemes - Mass spectra of large molecules
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	C. Herbert, R. Johnstone, <i>Mass Spectrometry Basics</i> , CRC Press, Boca Raton, Florida (2002).	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
1. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
2. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
3. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
4. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
5. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
6. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
7. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### Obiectivele disciplinei:

This course is aimed to be an introduction to mass spectrometry, when it is used together with chromatographic techniques in separation and structural identification/confirmation. The main objective of the course is to present the basic principles, technical aspects, and application in biochemistry.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 4 ore

Mass spectrometry as a detection system for chromatographic methods in biochemical analysis  
Mass spectrometry: functional and technical principles

#### Capitolul II: 4 ore

Ionization in mass spectrometry: EI, CI, APCI, AP-ESI, MPI, MALDI  
Mass analysers: TOF, quistors, ICR

#### Capitolul III: 4 ore

Multidimensional chromatography  
Multiple MS detection. Functional aspects of of mass analyzers coupled in tandem

#### Capitolul IV: 4 ore

Advantages and disadvantages of MS detection in biochemical analysis  
Fragmentation schemes generated by ionization through electronic impact.

#### Capitolul V: 4 ore

Fragmentation schemes generated by colisionally induced dissociation  
Mathematical modelling in comparing the mass spectra. Spectral libraries.

#### Capitolul VI: 4 ore

Derivatization techniques for coupling chromatography/ mass spectrometry  
Mass spectra of large molecules: ions with multiple charges; accurate determination of molecular masses using mass spectrometry.

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

1. J.R. Chapman, *Practical Organic Mass Spectrometry: A Guide for Chemical and Biochemical Analysis*, 2<sup>nd</sup> Edition, J. Wiley & Sons, Chichester (1995).
2. C. Herbert, R. Johnstone, *Mass Spectrometry Basics*, CRC Press, Boca Raton, Florida (2002)
3. R.M. Smith, *Understanding Mass Spectra: A Basic Approach*, 2<sup>nd</sup> Edition, Wiley - Interscience (1998).
4. F.W. McLafferty, F. Turecek, *Interpretation of Mass Spectra*, 4<sup>th</sup> Edition, University Science Books, Sansalito, California (1996).
5. *Tandem Mass Spectrometry*, F.W. McLafferty Ed., John Wiley & Sons, New York (1983).

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

C. Herbert, R. Johnstone, *Mass Spectrometry Basics*, CRC Press, Boca Raton, Florida (2002).

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

## Determination of Protein Structures by X-ray crystallography

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Determination of Protein Structures by X-ray crystallography				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Alexandru Radu Aricescu			Prof. Dr. Alexandru Radu Aricescu	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor cunoștințe de baza, teoretice și experimentale privind structura proteinelor - aprofundarea cunoștințelor despre rolul ansamblurilor mari de proteine în studiile structurale.
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode de cristalografie cu raze X; - studiul proteinelor din membrane
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
<b>Tematică generală</b>	- The basics of protein structure - X-ray crystallography - The specificity of protein interactions and cellular signalling - The structural biology of large molecular assemblies - Membrane proteins - Structural genomics and hybrid structural methods	- Probleme și exemple - Referate prezentate de studenți
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Gale Rhodes, Crystallography Made Crystal Clear: A Guide for Users of Macromolecular Models, Academic Press (2006), ISBN: 0125870736. Carl Branden and John Tooze, Introduction to Protein Structure, Garland Publishing (1998). ISBN: 0815323050	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
8. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
9. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
10. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
11. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
12. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
13. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
14. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### Obiectivele disciplinei:

X-ray crystallography represents at present the most powerful investigation tool of protein structure at atomic level. It is aimed by this course to provide the students the basics of protein crystallization then the theoretical and technicals fundamentals of X-ray diffraction procedures used for determination of protein structure. Application of these technics in solving current problems of biological research will be also addressed in the last part of this course.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 4 ore

The basics of protein structure: building blocks, motifs and domains  
Large scale protein production and crystallization techniques

#### Capitolul II: 5 ore

X-ray crystallography: theory and practice  
The basics of X-ray diffraction, crystals and symmetry  
3.2. Diffraction data collection  
3.3. Phase determination  
3.4. Electron density maps and model building  
3.5. Structural refinement  
3.6. Model evaluation and quality control

#### Capitolul III: 5 ore

The specificity of protein interactions and cellular signalling  
Structure-based drug design

**Capitolul IV:** 5 ore  
The structural biology of large molecular assemblies  
Membrane proteins: challenges and recent breakthroughs

**Capitolul V:** 5 ore  
Ways forward: structural genomics and hybrid structural methods

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

- 1.) David Blow, Outline of Crystallography for Biologists, Oxford University Press (2002), ISBN: 0198510519.
- 2.) Gale Rhodes, Crystallography Made Crystal Clear: A Guide for Users of Macromolecular Models, Academic Press (2006), ISBN: 0125870736.
- 3.) Carl Branden and John Tooze, Introduction to Protein Structure, Garland Publishing (1998). ISBN: 0815323050

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Gale Rhodes, Crystallography Made Crystal Clear: A Guide for Users of Macromolecular Models, Academic Press (2006), ISBN: 0125870736.
2. Carl Branden and John Tooze, Introduction to Protein Structure, Garland Publishing (1998). ISBN: 0815323050

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***



## Cheminformatics, Molecular Modeling & Drug Design

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Cheminformatics, Molecular Modeling & Drug Design				
Anul de studiu	2	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Dr. Cornel Catana			Dr. Cornel Catana	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor noțiuni de bază de structura proteinelor și a rolului acestora în farmacologie - însușirea metodelor de design molecular bazat pe proprietăți ale structurilor proteinelor
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - grafica moleculară 2d și 3d; folosirea bazelor de date - predicție în farmacologie bazată pe studii de structura moleculară.
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Molecular graphics - Library Design/Combinatorial Libraries - Structure Based Drug Design - Classification and regression with machine learning - Property prediction
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Pharmacophore Perception, Development and Use in Drug Design by Osman F. Guner (book). Yamashita, F and Hashida M., In silico Approaches for Predicting ADME Properties of Drugs, <i>Drug Metab. Pharmacokin.</i> <b>19</b> (5), 327-338 (2004). WEKA- Data mining software – <a href="http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka">http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka</a> . Anderson, C. A., The process of Structure-Based Drug Design, <i>Chemistry &amp; Biology</i> , <b>10</b> , 787-797 (2003).	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
15. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
16. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
17. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
18. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
19. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
20. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
21. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### Obiectivele disciplinei:

This course aims to provide the students the fundamentals of chemical informatics. Basics of molecular modeling will be also provided. The ultimate goal, the drug design technics, will be carefully tackled. Elements of properties prediction in order to evaluate potential drug candidates will be also given to the students.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 4 ore

Course overview and introduction to cheminformatics.

Molecular graphics, building 2&3D molecules, molecular descriptors.

#### Capitolul II: 8 ore

2 & 3D Databases (PDB, others) and database searching.

Library Design/Combinatorial Libraries

#### Capitolul III: 6 ore

Structure Based Drug Design (SBDD).

Quantitative Structure Activity Relationships (QSAR).

#### Capitolul IV: 8 ore

Pharmacophores generation and database search.

*De novo* design.

#### Capitolul V: 6 ore

Virtual Screening using SBDD, pharmacophores, other techniques.

Classification and regression with machine learning (WEKA).

**Capitolul VI:** 4 ore  
Property prediction, physico-chemical properties of drugs.  
Property prediction, ADME/Tox properties.

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

### **Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Pharmacophore Perception, Development and Use in Drug Design by Osman F. Guner (book).
2. Yamashita, F and Hashida M., In silico Approaches for Predicting ADME Properties of Drugs, *Drug Metab. Pharmacokin.* **19** (5), 327-338 (2004).
3. WEKA- Data mining software – <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>.
4. Martin, Y.C., 3D Database Searching in Drug Design. *J. Med. Chem.*, **35**, 2145-2154 (1992).
5. Anderson, C. A., The process of Structure-Based Drug Design, *Chemistry & Biology*, **10**, 787-797 (2003).
6. Kitchen, Douglas B., and others, Docking and scoring in virtual screening for drug discovery: methods and applications, *Nature Reviews Drug Discovery* **3**, 935-949 (2004).
7. Catana, C., Gao, H., Orrenius, C. and Stouten, P., Linear and Non Linear Methods in Modeling the Aqueous Solubility of Organic Compounds, *J. Chem. Inf. Model.*, **45**, 170-176 (2005).
8. Catana, C. and Stouten, P. F. W., Novel, customizable scoring functions, parameterized using N-PLS, for structure-based drug discovery, *J. Chem. Inf. Model.*, **47**, 85-91 (2007). DOI: [10.1021/ci600357t](https://doi.org/10.1021/ci600357t)
9. Schneider, G. and Fechner, U., Computer-based *de novo* design of drug-like molecules, *Nature Reviews Drug Discovery* **4**, 649-663 (2005)

### **Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Pharmacophore Perception, Development and Use in Drug Design by Osman F. Guner (book).
2. Yamashita, F and Hashida M., In silico Approaches for Predicting ADME Properties of Drugs, *Drug Metab. Pharmacokin.* **19** (5), 327-338 (2004).
3. WEKA- Data mining software – <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka>.
4. Anderson, C. A., The process of Structure-Based Drug Design, *Chemistry & Biology*, **10**, 787-797 (2003).

**Data aprobării programei analitice în catedră / departament**

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

**Director departament**

## Protein-nucleic acid interactions and their role in directing cellular processes

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Protein-nucleic acid interactions and their role in directing cellular processes				
Anul de studiu	2	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr Mihai Ciubotaru			Prof. Dr Mihai Ciubotaru	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - însușirea unor noțiuni de baza, teoretice și experimentale despre structura și rolul moleculelor de ADN - aprofundarea cunoștințelor despre codul genetic
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - utilizarea unor metode experimentale pentru studiul moleculelor de and - studiul experimental al interacției proteine - ADN
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- The structure of nucleic acids. Interactions responsible for the specific recognition of DNA/ RNA sequences by proteins - Chromatin structure and its modifications. - Transposition and recombination reactions - Methods of investigation of protein-nucleic acids interactions
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	<b>Lakowicz, J. R.</b> 1999. Principles of Fluorescence Spectroscopy, Second ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY. <b>Mondal, N., and J. D. Parvin.</b> 2003. Transcription from the perspective of the DNA: twists and bumps in the road. Crit Rev Eukaryot Gene Expr <b>13</b> :1-8.	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
22. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
23. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
24. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
25. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
26. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
27. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
28. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### Obiectivele disciplinei:

The class starts with a concise introduction of the most basic biochemical aspects of protein-nucleic acids interactions, required for cell survival at the level of transcription or replication. Next, more elaborate transactions like transposition and recombination will be presented in the context of genomic evolution and speciation. Specific examples will be brought into discussion; the lambdaoid 434 phage repressor responsible for the switch of the viral mode of life from lytic to lysogenic, and somatic recombination responsible for causing the diversity of the immune response in all evolved vertebrates. Also, we will discuss models of eukaryotic gene expression and regulation via changes of chromatin. In the end several applied modern methods of investigation will be presented. In this direction it will be presented how such methods can be brought into addressing the appropriate questions, and what to expect from the data obtained from them.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate și teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I: 6 ore

- The structure of nucleic acids
- Molecular Interactions responsible for the specific recognition of DNA/RNA sequences by proteins.

#### Capitolul II: 9 ore

- The molecular code of gene transcription regulation. Chromatin structure and its modifications.
- Intermolecular transactions responsible for genomic evolution. Transposition and recombination reactions

#### Capitolul III: 9 ore

- Methods of investigation of protein-nucleic acids interactions at molecular level. Fluorescence spectroscopy at "steady-state and single molecule" levels.
- Methods of investigation of protein-DNA interactions at cellular level. Chromatin Immunoprecipitation (ChIP), and gene activity profile by microarrays.

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

1. **Lakowicz, J. R.** 1999. Principles of Fluorescence Spectroscopy, Second ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY.
2. **Mondal, N., and J. D. Parvin.** 2003. Transcription from the perspective of the DNA: twists and bumps in the road. Crit Rev Eukaryot Gene Expr **13**:1-8.

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. **Lakowicz, J. R.** 1999. Principles of Fluorescence Spectroscopy, Second ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, NY.
2. **Mondal, N., and J. D. Parvin.** 2003. Transcription from the perspective of the DNA: twists and bumps in the road. Crit Rev Eukaryot Gene Expr **13**:1-8.

*Data aprobării programei analitice în catedră / departament*

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

*Director departament*



## Modelling and simulation in biochemistry

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Modelling and simulation in biochemistry				
Anul de studiu	1	Semestrul	1	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48	Totalul ore studiu individual	120		
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs		Titular seminar / lucrări practice		
	CSI. Dr. Andrei Petrescu		CSI. Dr. Andrei Petrescu		
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
48	24	24	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - bazele fizice ale modelării și simulării moleculare - modele pentru sistemele biomoleculare
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - modelare și simulare pentru sisteme biomoleculare
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Quantum and classical models of biomolecular structure and interactions - Physical methods for assessing biomolecular structure and interactions; elements of structural bioinformatics - Probabilistic modelling of protein structure; Modeling enzymatic reactions
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	" <i>Molecular Modelling and Simulation.</i> ", Schlick T, Springer (2002) " <i>Computational Biochemistry &amp; Biophysics</i> ", Becker, MacKarell, Roux & Watanabe (eds) Marcel Dekker (2001)	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
29. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
30. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
31. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
32. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
33. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
34. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
35. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	2	2			24	24	E		8		

### Obiectivele disciplinei:

There are two main objectives of this course. First, to create the physical basis used in molecular modelling and simulation, in other words to setup the theoretical background of the course. Second objective is to provide the students details of specific situations in which modeling and molecular simulation are used in analysis of biomolecular systems.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activități didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### *The physical basis of molecular modelling & simulation*

##### **Capitolul I:** 6 ore

- The taxonomy of biomolecular structures;
- Quantum and classical models of biomolecular structure and interactions;
- The potential energy surface - biomolecular flexibility & dynamics;

##### **Capitolul II:** 6 ore

- A glimpse on statistical physics. Methods of sampling the configurational space
- Physical methods for assessing biomolecular structure and interactions. Elements of structural bioinformatics

#### *Modelling and simulation of biomolecular systems:*

##### **Capitolul III:** 6 ore

- Evolution and robustness in sequence space;
- Introduction to string bioinformatics. Sequence similarities, Hidden Markoff Models
- Probabilistic modelling of protein structure

**Capitolul IV:** 6 ore

- Modeling protein-ligand and protein-protein interactions
- Modeling enzymatic reactions;
- Introduction to systems biology

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

1. "*Robustness and Evolvability in Living Systems*", Wagner A, Princeton studies in Complexity, Princeton University Press (2007) ISBN-13: 978-0-691-13404-8
2. "*Molecular Modelling and Simulation.*", Schlick T, Springer (2002) ISBN 0-387-95404-X
3. "*Structural Bioinformatics*", Bourne PE & Weissig H Willey-Liss (2003) ISBN 0-471-20119-5
4. "*Computational Biochemistry & Biophysics*", Becker, MacKarell, Roux & Watanabe (eds) Marcel Dekker (2001) ISBN: 0-8247-0455-X
5. "*Computer modelling of chemical reactions in enzymes and solutions*", Warshel A John Wiley & Sons (1991) ISBN 0-471-53395-5

**Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

"*Molecular Modelling and Simulation.*", Schlick T, Springer (2002) ISBN 0-387-95404-X

"*Computational Biochemistry & Biophysics*", Becker, MacKarell, Roux & Watanabe (eds) Marcel Dekker (2001) ISBN: 0-8247-0455-X

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

***Director departament***

## Protein Chemistry, Folding and Misfolding

### FIȘA DISCIPLINEI

<b>Denumirea disciplinei</b>	Protein Chemistry, Folding and Misfolding				
Anul de studiu	1	Semestrul	2	Tipul de evaluare finală (E/V)	E
Regimul disciplinei (Ob, Op, F)				Ob	Nr. de credite
					8
Total ore din planul de învățământ	48		Totalul ore studiu individual	120	
Titularul disciplinei ( grad didactic și științific, nume, prenume)	Titular curs			Titular seminar / lucrări practice	
	Prof. Dr. Adrian C. Apetri			Prof. Dr. Adrian C. Apetri	
Catedra de specialitate	Departamentul de Biologie				

Numărul total de ore (pe semestru) din planul de învățământ			
Total	C	S	LP
<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	

Competențe generale (competențele generale sunt menționate în fișa specializării)	
Competențe specifice disciplinei	<b>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</b> - teorie și predicție în studiul structurii proteinelor - aprofundarea cunoștințelor despre proprietățile de 'pliere' a proteinelor: structura binară, ternară și cuaternară
	<b>2. Instrumental-aplicative</b> - metode experimentale de purificare a proteinelor - metode experimentale de studiu a 'plierii' proteinelor
	<b>3. Atitudinale</b> - dezvoltarea aptitudinilor de cercetare și participarea conștientă la propria dezvoltare profesională ; - stimularea unor atitudini pozitive și responsabile față de cercetarea științifică și competiția profesională ;

Conținutul disciplinei		
Tematică generală	Tematică curs	Tematică seminar / lucrări practice
		- Amino acids, polypeptide backbone, primary structure. Secondary, tertiary and quaternary structure; protein motifs and domains - Protein folding. Protein misfolding - Experimental methods
<b>Bibliografie obligatorie selectivă</b>	Creighton T.E., Proteins: Structures and Molecular Properties, W.H. Freeman Fersht A.R., <a href="#">Structure and Mechanism in Protein Science</a> , W.H. Freeman	

<b>La stabilirea notei finale se iau în considerare</b>	<b>Ponderea exprimată în % {total = 100%}</b>
36. Media notelor acordate la seminar / lucrări practice	
37. Notele obținute la testele periodice sau parțiale	
38. Nota acordată pentru frecvența și conduita la activități	
39. Notele acordate pentru temele de casă, referate, eseuri, traduceri, studii de caz ...	20.00%
40. Notele acordate pentru participarea la cercuri științifice și/sau la concursuri profesionale	
41. Nota acordată la examinarea finală	80.00%
42. Alte note	

Data întocmirii:

15 Septembrie 2008

Director departament

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore			2	2	24	24		E		8	

### Obiectivele disciplinei:

The goal of this course is to introduce students to theoretical and practical aspects of protein chemistry. The first part of the course will provide an introduction to protein structure, folding, misfolding and chaperone action. The second part of the course will focus on practical aspects of protein production, purification, analysis and the biophysical techniques used to study protein folding.

### Metode de predare – învățare:

prelegerea, conversația, explicația, problematizarea.

### Forme și metode de evaluare:

Forma de evaluare	E- examen	Stabilirea notei finale (procentaje)
	Nota activității didactice Referate si teme de casa	20.00%
	Nota examinare	80.00%

### Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

#### Capitolul I:

- Amino acids, polypeptide backbone, primary structure (theory and prediction using online data bases and software) - **2 hours**
- Secondary, tertiary and quaternary structure; protein motifs and domains (theory and prediction using online databases and software) - **2 hours**
- Chemical forces and protein stability - **2 hours**

#### Capitolul II:

- Protein folding (theory evolution) - **2 hours**
- Chaperones and their role in protein folding; the chaperonin chamber- active or passive ? - **2 hours**
- Protein misfolding, aggregation, amyloids and neurodegenerative diseases

#### Capitolul III:

- Prion diseases – disease transmission by propagation of misfolding? Was Anfinsen right ? - **2 hours**

#### Capitolul IV:

- Methods: Protein purification and analysis (affinity, ion-exchange, hydrophobic interaction, reversed phase chromatography, electrophoresis) - **2 hours**
- Methods: Steady state methods to study protein folding; Introduction to fluorescence, circular dichroism, Raman and FTIR techniques. - **2 hours**

- Methods: Kinetic methods in protein folding (stopped-flow, continuous-flow, T-jump methods) - **2 hours**

**Capitolul V:**

- Methods: Identification of short-lived intermediates in protein folding - **4 hours**

- Methods: Phi-value analysis and H/D exchange methods - **2 hours**

**Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:** 24 ore

- Probleme si exemple
- Referate prezentate de studenti

**Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Creighton T.E., Proteins: Structures and Molecular Properties, W.H. Freeman
2. Fersht A.R., [Structure and Mechanism in Protein Science](#), W.H. Freeman
3. Dobson, C. M., Sali, A. and Karplus, M. (1998) "Protein folding: a perspective from theory and experiment", *Angewandte Chemie, International Edition* **37**, 869-893.
4. Horwich A.L., Farr G.W. and Fenton W.A. (2006) "GroEL–GroES-Mediated Protein Folding", *Chem. Rev.*, **106** (5), 1917–1930
5. Prusiner, S. B. (1998) "Prions." *Proc Natl Acad Sci U S A* **95**, 13363-13383
6. Fersht A.R. (1995) "Characterizing transition states in protein folding: an essential step in the puzzle", *Curr Opin Struct Biol.*, **5**(1), 79-84

**Data aprobării programei analitice în catedră / departament**

**15 Septembrie 2008**

(Semnătura)

**Director departament**



**Acest dosar contine 42 de pagini (inclusiv aceasta).**