



Școala Doctorală de Matematică

# GEOMETRIE

- tematica de admitere la studii universitare de doctorat -

## A. GEOMETRIA CURBELOR ȘI SUPRAFEȚELOR

### 1. Geometria curbelor în spațiu și plan

- 1.1. Parametrul lungime de arc; reperul și ecuațiile lui Frenet pentru curbe în spațiu
- 1.2. Teorema fundamentală a curbelor în spațiu
- 1.3. Cazul curbelor plane; inegalitatea izoperimetrică pentru curbe închise

### 2. Suprafețe în spațiu

- 2.1. Definiție și exemple
- 2.2. Teorema de caracterizare a suprafețelor
- 2.3. Schimbarea parametrizării pe o suprafață
- 2.4. Spațiul și planul tangent la o suprafață
- 2.5. Aplicații netede între suprafețe și diferențiala lor
- 2.6. Prima formă fundamentală; aplicații. Izometrii între două suprafețe
- 2.7. Aplicația Gauss și a doua formă fundamentală pentru suprafețe orientate
- 2.8. Diferențiala aplicației Gauss exprimată în baza naturală
- 2.9. Curbura medie, curbura gaussiană; formule de calcul
- 2.10. Linii de curbură
- 2.11. Ecuațiile de compatibilitate pentru o suprafață; teorema lui Gauss și enunțul teoremei fundamentale a suprafețelor în spațiu (teorema lui Bonnet)
- 2.12. Transport paralel; curbe geodezice și geodezice parametrizate

## B. VARIETĂȚI DIFERENȚIABILE

### 1. Varietăți diferențiabile și aplicații între varietăți

- 1.1. Definiția varietății topologice și a varietății diferențiabile
- 1.2. Exemple de varietăți: sfera, spațiul proiectiv, varietatea produs etc.
- 1.3. Funcții netede pe varietăți
- 1.4. Aplicații netede între varietăți; teorema rangului; imersii, submersii, scufundări
- 1.5. Subvarietăți

### 2. Fibrate de tensori

- 2.1. Spațiile tangent și cotangent la o varietate într-un punct; aplicația liniară tangentă și cotangentă
- 2.2. Spații de tensori la o varietate într-un punct
- 2.3. Fibratul tangent și cotangent; câmpuri vectoriale și 1-forme



### 3. Calcul pe varietăți

- 3.1. Croșetul a două câmpuri vectoriale
- 3.2. Fluxul unui câmp vectorial
- 3.3. Derivata Lie
- 3.4. Forme diferențiale; diferențiala exterioară
- 3.5. Conexiuni liniare

### 4. Varietăți riemanniene

- 4.1. Metrica riemanniană pe o varietate
- 4.2. Conexiunea Levi-Civita; geodezice pe varietăți riemanniene, aplicația exponențială
- 4.3. Curbura secțională; teorema lui Schur

### BIBLIOGRAFIE

1. M. Berger, B. Gostiaux, *Differential geometry: manifolds, curves, and surfaces*, Graduate Texts in Mathematics, 115, Springer-Verlag, New York, 1988.
2. M.P. do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser, Boston Inc., 1992.
3. M.P. do Carmo, *Differential Geometry of Curves & Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1976
4. B.A. Dubrovin, A.T. Fomenko, S.P. Novikov, *Modern Geometry – Methods and Applications: Part I, II, III*, Springer, 1985.
5. C. Oniciuc, *Lecții de geometrie diferențială a curbelor și suprafețelor*, Casa Editorială DEMIURG, Iași, 2018.
6. C. Oniciuc, *O introducere în teoria aplicațiilor armonice*, Casa Editorială DEMIURG, Iași, 2007.
7. V. Oproiu, *Geometrie diferențială*, Ed.Universitatii „Al. I. Cuza” Iasi, 2002.