

Universitatea “Vasile Alecsandri” din Bacău
Facultatea de Științe

LUNGU OTILIA

Lect. Univ.Dr.

CURS DE
GEOMETRIE DIFERENȚIALĂ

Editura Alma Mater

Bacău, 2011

CUPRINS

Noțiuni introductive.....	7
Capitolul I. Varietăți diferențiabile.....	9
I.1. Hartă.....	9
I.2. Atlas.....	11
I.3. Varietate diferențiabilă.....	12
I.4. Proprietăți ale varietăților diferențiabile.....	13
I.5. Exemple de varietăți diferențiabile.....	14
I.6. Aplicații.....	18
Capitolul II. Aplicații diferențiabile între varietăți.....	21
II.1. Aplicații diferențiabile pe varietăți.....	21
II.2. Aplicații diferențiabile între varietăți.....	23
II.3. Aplicații.....	27
Capitolul III. Subvarietăți.....	35
III.1. Definiția subvarietății.....	35
III.2. Exprimarea implicită a unei subvarietăți.....	36
III.3. Legătura între subvarietăți și imersii.....	37
III.4. Legătura între subvarietăți și submersii.....	39
Capitolul IV. Spațiul tangent și spațiul cotangent într-un punct al unei varietăți diferențiabile.....	41
IV.1. Spațiul tangent într-un punct al unei varietăți diferențiabile.....	41
IV.2. Fibratul tangent.....	46
IV.3. Spațiul cotangent într-un punct al unei varietăți diferențiabile.....	49
IV.4. Fibratul cotangent.....	52
Capitolul V. Câmpuri vectoriale.....	55
V.1. Definiție. Proprietăți.....	55
V.2. Expresia croșetului în coordonate locale.....	58
V.3. Proprietățile croșetului.....	59
V.4. Aplicații.....	59

Capitolul VI. Tensori într-un punct al unei varietăți diferențiabile.....	63
VI.1.Algebra tensorilor.....	63
VI.2.Operații cu tensori.....	68
VI.3.Câmpuri de tensori.....	69
VI.4. Aplicații.....	70
Capitolul VII. Calcul diferențial pe varietăți.....	71
VII.1.Tensori alternați.....	71
VII.2.Forme diferențiale.....	71
VII.3.Produs exterior.....	72
VII.4.Produs interior.....	74
VII.5.Diferențiala exterioară.....	75
VII.6.Aplicații.....	77
Capitolul VIII. Conexiuni liniare.....	81
VIII.1.Definiția conexiunii liniare.....	81
VIII.2.Extinderi ale conexiunilor liniare la fibratul cotangent.....	83
VIII.3.Extinderi ale conexiunilor liniare la câmpuri tensoriale arbitrare.....	84
VIII.4.Aplicații.....	86
VIII.5.Câmpurile tensorilor de torsiune și curbură.....	94
VIII.6.Formulele de comutare Ricci.....	96
VIII.7. Identități Bianchi.....	98
VIII.8. Aplicații.....	100
Capitolul IX. Varietăți Riemanniene.....	103
IX.1.Definiția varietății Riemanniene.....	103
IX.2. Conexiunea Levi-Civita.....	106
IX.3.Tensorul de curbură Riemann.....	107
IX.4.Transport paralel și geodezice.....	116
IX.5.Gradient, divergență, laplacean pe o varietate Riemanniană.....	123
IX.6.Spații Einstein.....	126
IX.7.Aplicații.....	130
Bibliografie.....	147