



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iasi
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematica
1.3 Departamentul	Matematica
1.4 Domeniul de studii	Matematica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematica

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Varietati diferentiale						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof.Dr. Cezar Oniciuc						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof.Dr. Cezar Oniciuc, Asist.Dr. Simona Barna						
2.4 An de studiu	3	2.5 Semestru	6	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					29
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					6
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					29
Tutoriat					
Examinări					5
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Număr de credite					5

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Geometrie afina, Calcul diferential pentru functii de mai multe variabile reale, Geometria curbelor si suprafetelor
4.2 De competențe	Operarea cu notiuni de baza de geometria diferentiale a curbelor si suprafetelor

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru, sala de curs
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sala de seminar



6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>C1 Operarea cu noțiuni și metode matematice (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">Identificarea noțiunilor, descrierea teoriilor și utilizarea limbajului specific teoriei varietăților diferențiabileExplicarea și interpretarea corectă a conceptelor matematice, folosind limbajul specific <p>C4. Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">Explicarea și interpretarea noțiunilor matematice din geometria diferențială folosite pentru modelarea unor fenomene fizice și mecanice. <p>C5 Demonstrarea rezultatelor matematice folosind diferite concepte și raționamente matematice (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">Identificarea adecvată a conceptelor, metodelor și tehnicilor de demonstrație matematică specifice teoriei varietăților diferențiabileUtilizarea raționamentelor matematice în demonstrarea unor rezultate matematice
Competențe transversale	<p>CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unor atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">Realizarea și expunerea unui proiect pe o temă dată, riguros și inteligibil <p>CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională (1 credit)</p> <ul style="list-style-type: none">Consultarea unei bibliografii adecvate, tipărite sau în format electronic, atât în limba română, cât și în limba engleză

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	<ol style="list-style-type: none">Înșușirea de către studenți a noțiunilor, conceptelor și exemplelor fundamentale ale teoriei varietăților diferențiabileStabilirea premizelor teoretice pentru abordarea unor probleme avansate de geometrie diferențială
7.2 Obiectivele specifice	<p>La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none">Explice noțiunile fundamentale de varietati diferentiabileUtilizeze noțiunile și rezultatele de baza de varietati diferentiabile în rezolvarea problemelorAnalizeze diversele metode de abordare a problemelor de varietati diferentiabileCalculeze crosetul a doua campuri vectoriale, derivata Lie pentru campuri vectoriale și 1-forme

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente de topologie; definiția varietății	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
2.	Exemple de varietăți: sfera și spațiul proiectiv	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
3.	Funcții netede pe varietăți; partiția unității	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
4.	Aplicații netede între varietati; teorema rangului; imersii, submersii, scufundari	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
5.	Subvarietati; teorema de caracterizare	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore



6.	Spatial tangent si cotangent la o varietate intr-un punct; aplicatia liniara tangenta si cotangenta	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
7.	Spatii de tensori la o varietate intr-un punct	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	4 ore
8.	Fibratul tangent si cotangent; campuri vectoriale si 1-forme	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
9.	Crosetul a doua campuri vectoriale	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
10.	Fluxul unui camp vectorial	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore
11.	Derivata Lie	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	4 ore
12.	Forme diferentiale; operatori pe varietati	Expunerea, conversatia, demonstratia, problematizarea	2 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

- 1) W. Boothby, *An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Second edition*, Academic Press, Inc., Orlando, FL, 1986.
- 2) M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976.
- 3) M. do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser Boston, Inc., 1992.
- 4) V. Oproiu, *Geometrie diferențială*, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2002.
- 5) C. Oniciuc, *Lectii de Geometrie Diferentiala a Curbelor si Suprafetelor*, Ed. Demiurg, 2018.

Referințe suplimentare:

- 1) T. Aubin, *A Course in Differential Geometry*, Graduate Studies in Mathematics, 27, AMS, 2001.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Elemente de topologie; definiția varietății	Exercitiul, conversatia	2 ore
2.	Exemple de varietăți: sfera și spațiul proiectiv	Exercitiul, conversatia	2 ore
3.	Funcții netede pe varietăți; partiția unității	Exercitiul, conversatia	2 ore
4.	Aplicații netede între varietati; teorema rangului; imersii, submersii, scufundari	Exercitiul, conversatia	2 ore
5.	Subvarietati; teorema de caracterizare	Exercitiul, conversatia	2 ore
6.	Spatial tangent si cotangent la o varietate intr-un punct; aplicatia liniara tangenta si cotangenta	Exercitiul, conversatia	2 ore
7.	Spatii de tensori la o varietate intr-un punct	Exercitiul, conversatia	4 ore
8.	Fibratul tangent si cotangent; campuri vectoriale si 1-forme	Exercitiul, conversatia	2 ore



9.	Crosetul a doua campuri vectoriale	Exercitiul, conversatia	2 ore
10.	Fluxul unui camp vectorial	Exercitiul, conversatia	2 ore
11.	Derivata Lie	Exercitiul, conversatia	4 ore
12.	Forme diferentiale; operatori pe varietati	Exercitiul, conversatia	2 ore

Bibliografie

- 1) W. Boothby, *An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Second edition*, Academic Press, Inc., Orlando, FL, 1986.
- 2) M. do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall, Inc., 1976.
- 3) M. do Carmo, *Riemannian Geometry*, Birkhauser Boston, Inc., 1992.
- 4) T. Aubin, *A Course in Differential Geometry*, Graduate Studies in Mathematics, 27, AMS, 2001.
- 5) V. Oproiu, *Geometrie diferențială*, Ed. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2002.
- 6) C. Oniciuc, *Lectii de Geometrie Diferentiala a Curbelor si Suprafetelor*, Ed. Demiurg, 2018.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul si seminarul vor furniza studentilor aplicatii ale notiunilor si rezultatelor de algebra liniara, geometrie euclidiană si analiza matematică studiate in anul I, precum si informatii si competente referitoare la principalele notiuni de teoria varietatilor diferentiale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoasterea si utilizarea corecta a notiunilor si rezultatelor fundamentale, aplicarea corecta a rezultatelor teoretice	Verificare scrisa la mijlocul semestrului; verificarea finala, examen scris si oral	50%
10.5 Seminar/ Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea unor exercitii si probleme, dobandirea unor deprinderi de calcul	Verificare scrisa la mijlocul semestrului; verificarea finala, examen scris si oral; verificare curenta (orala, practica, tema)	50%

10.6 Standard minim de performanță

- 1) Identificarea și selectarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții concrete simple
- 2) Cunoașterea și utilizarea unor noțiuni și concepte matematice de bază folosite în teoria varietatilor diferentiale, în conformitate cu o listă minimală legată de conținutul cursului

Criterii: La mijlocul semestrului se va da o lucrare. Dacă $L \geq 5$, atunci examenul din sesiune se va da doar din materia ramasa. Dacă $L < 5$, atunci la examenul din sesiune se va da din toata materia.

Examenul din sesiune consta din proba scrisa si din proba orala. Proba orala este obligatorie doar daca



$ES < 5$, altfel ea ramanand la alegerea studentului.

In cazul in care se dau ambele probe, nota la examenul din sesiune va fi media aritmetica a ES si EO.

In cazul in care la examenul din sesiune se da doar proba scrisa, nota la examenul din sesiune va fi ES.

Daca $L \geq 5$, nota finala se va calcula ca media aritmetica a notei de la examenul din sesiune si L, la care se pot adauga bonificatii in functie de activitatea din timpul semestrului (maxim 2 puncte).

Daca $L < 5$, nota finala va fi nota de la examenul din sesiune, la care se pot adauga bonificatii in functie de activitatea din timpul semestrului (maxim 2 puncte).

L=nota lucrare de la mijlocul semestrului

ES=nota examen sesiune, proba scrisa

EO=nota examen sesiune, proba orala

Data completării
05.10.2019

Titular de curs
Prof.Dr. Cezar Oniciuc

Titular de seminar
Prof.Dr. Cezar Oniciuc
Asist.Dr. Simona Barna

Data avizării în departament
22.10.19

Director de departament
Prof.Dr. Ioan Bucataru