

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică
1.3 Departamentul	Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Matematică informatică

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Geometrie diferențială						
2.2 Titularul activităților de curs	PROF. DR. HABIL MARIAN-IOAN MUNTEANU CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU						
2.3 Titularul activităților de seminar	CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU PROF. DR. HABIL. MARIAN-IOAN MUNTEANU						
2.4 An de studiu	II	2.5 Semestru	4	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	6	din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar	3
3.4 Total ore din planul de învățământ	84	din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar	42
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					-
Examinări					6
Alte activități					-
3.7 Total ore studiu individual					60
3.8 Total ore pe semestru					150
3.9 Număr de credite					6

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Calcul diferențial și integral pe R; Algebră liniară; Geometrie afină; Geometrie euclidiană
4.2 De competențe	Operarea cu noțiuni de bază de algebra liniară, geometrie și calcul diferențial, elaborarea unor raționamente matematice

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Amfiteatru sau online
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Sală de seminar sau online

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Operarea cu noțiuni și metode matematice C2. Prelucrarea matematică a datelor, analiza și interpretarea unor fenomene și procese C3. Elaborarea și analiza unor algoritmi pentru rezolvarea problemelor C4. Conceperea modelelor matematice pentru descrierea unor fenomene C5. Programarea în limbaje de nivel înalt C6. Analiza, testarea și utilizarea sistemelor informatice
Competențe transversale	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 CT2. Desfasurarea eficientă și efecă a activităților organizate în echipă 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

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	-Înțelegerea rolului curburilor ca invariante geometrice în teoria curbelor și suprafețelor precum și a diferențelor fundamentale dintre proprietățile intrinseci și cele extrinseci din geometria suprafețelor. -Cunoașterea proprietăților unor curbe și suprafețe remarcabile în vederea modelării geometrice a unor fenomene mecanice, sisteme dinamice respectiv grafică computerizată. -Utilizarea adecvată a metodelor de geometrie diferențială pentru dimensiuni mici în vederea generalizării la geometria varietăților diferențiale ca modele multidimensionale pentru Mecanică, Fizică, etc. -Înțelegerea suportului geometric al unor teorii matematice avansate: ecuații cu derivate parțiale, teoria relativității, etc.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explice principalele noțiuni și rezultate din geometria diferențială a curbelor, suprafețelor, varietatilor ▪ Utilizeze noțiuni și rezultate de bază din geometria diferențială a curbelor, suprafețelor, varietatilor ▪ Calculeze curburi pentru varietati de dimensiune mica, fluxul unui camp vectorial, paranteze Lie. Analizeze configurații geometrice de bază

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Geometria curbelor: Noțiunea de curbă. Reperul Frenet și curburi	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
2.	Teorema fundamentală a curbelor. Exemple.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
3.	Geometria suprafețelor: Noțiunea de suprafață. Exemple.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
4.	Planul tangent și normala	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
5.	Prima formă fundamentală. Geometria intrinsecă (calculul ariei)	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
6.	Forma a II-a fundamentală. Aplicația Gauss, curbura medie, curbura Gaussiană.	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
7.	Teorema Egregium și teorema fundamentală a suprafețelor	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
8.	Geometria varietăților: Elemente de topologie; definiția varietatii; subvarietati	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore



	regulate in spatiul euclidian		
9.	Aplicatii netede intre varietati; teorema rangului; imersii, submersii, scufundari	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore
10.	Fibratul tangent si cotangent; campuri vectoriale si 1-forme	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore
11.	Crosetul a doua campuri vectoriale	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
12.	Fluxul unui camp vectorial	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	2 ore
13.	Forme diferentiale, derivate Lie, calcul diferential exterior, diferenciala exterioara	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	4 ore
14.	Conexiuni liniare	Expunerea, conversația, demonstrația, problematizarea	3 ore

Bibliografie**Referințe principale:**

M. Anastasiei; M. Crâșmăreanu, *Lecții de geometrie. Curbe și suprafețe*, 200 p., Ed. Tehnopress, Iași. 2005.
M. Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
Gh. Gheorghiev, V. Oproiu, *Varietati finit si infinit dimensionale*, Ed. Acad. Romane, vol I (1976), vol.II (1979)

Referințe suplimentare:

L. Conlon, *Differentiable Manifolds*, second edition, Birkhaeuser, Boston Basel Berlin, 2008.
M. Abate; F. Tovena, *Curves and surfaces*, Springer Verlag 2012.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Geometria curbilor: Noțiunea de curbă. Reperul Frenet și curburi	Conversația, problematizarea	3 ore
2.	Teorema fundamentală a curbilor. Exemple.	Conversația, problematizarea	3 ore
3.	Geometria suprafețelor: Noțiunea de suprafață. Exemple.	Conversația, problematizarea	3 ore
4.	Planul tangent și normala	Conversația, problematizarea	3 ore
5.	Forma I-a fundamentală. Geometria intrinsecă (calculul ariei)	Conversația, problematizarea	3 ore
6.	Forma a II-a fundamentală. Aplicatia Gauss, curbura medie, curbura Gaussiană.	Conversația, problematizarea	3 ore
7.	Teorema Egregium și teorema fundamentală a suprafețelor	Conversația, problematizarea	3 ore
8.	Geometria varietăților: Elemente de topologie; definiția varietății; subvarietăți regulate in spatiul euclidian	Conversația, problematizarea	3 ore
9.	Aplicatii netede intre varietati; teorema rangului; imersii, submersii, scufundari	Conversația, problematizarea	3 ore
10.	Fibratul tangent si cotangent; campuri vectoriale si 1-forme	Conversația, problematizarea	3 ore
11.	Crosetul a doua campuri vectoriale	Conversația, problematizarea	3 ore
12.	Fluxul unui camp vectorial	Conversația, problematizarea	3 ore



13.	Forme diferentiale, derivate Lie, calcul diferential exterior, diferenciala exterioara	Conversația, problematizarea	3 ore
14.	Conexiuni liniare	Conversația, problematizarea	3 ore

Bibliografie

M. Anastasiei; M. Crâșmăreanu, *Lecții de geometrie. Curbe și suprafețe*, 200 p., Ed. Tehnopress, Iași. 2005.
M. Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1976.
Gh. Gheorghiev, V. Oproiu, *Varietati finit si infinit dimensionale*, Ed. Acad. Romane, vol I, II (1976, 1979)
<http://www.math.uaic.ro/~mcrasm> , <http://www.math.uaic.ro/~munteanu>

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

Cursul și seminarul vor furniza studenților principalele noțiuni și rezultate de geometrie diferențială, elemente fundamentale în pregătirea matematică și în formarea profesională ca profesor de matematică / matematician / programator.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Cunoașterea și utilizarea corectă a noțiunilor și rezultatelor fundamentale, aplicarea corectă a rezultatelor teoretice	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare cu caracter global (examen oral)	50 %
10.5 Seminar/ Laborator	Identificarea metodelor pentru rezolvarea unor exerciții și probleme, dobândirea unor deprinderi de calcul	Verificarea periodică scrisă (lucrare scrisă), verificare cu caracter global (examen scris), verificarea curentă (orală, practică, temă)	50 %

10.6 Standard minim de performanță

- Definirea noțiunilor și enunțarea rezultatelor teoretice fundamentale. Demonstrarea unor rezultate matematice studiate.
- Identificarea, selectarea și utilizarea metodelor necesare rezolvării unor exerciții și probleme simple de geometrie diferențială.
- Modelarea matematică a unei probleme de geometrie diferențială cu grad mediu de dificultate.

Criterii minimale: obținerea notei 5 la fiecare din cele doua parti ale examenului.

Nota finala = (nota1 + nota2) / 2 + bonus,
unde
nota1 = nota la examen din prima parte
nota2 = nota la examen partea a doua
bonus = 0, 1 sau 2 (in functie de activitatea la seminar)

Cele doua note (nota1 si nota2) se acorda in urma unui examen (scris si oral).

Data completării
27.09.2022

Titular de curs
PROF. DR. MARIAN-IOAN MUNTEANU
CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU

Titular de seminar
PROF. DR. MARIAN-IOAN MUNTEANU
CONF. DR. MIRCEA CRĂȘMĂREANU

Data avizării în departament

Director de departament
Prof. Dr. Ioan Bucataru