



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Științe Aplicate
1.3 Departamentul	Matematică-Informatică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe ingineresti aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Matematică și informatică aplicată în inginerie
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială 1 Linear Algebra, Analytic and Differential Geometry 1						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Gabriel-Eduard VÎLCU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Lavinia Laura PETRESCU						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DF	2.9 Codul disciplinei					

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					63
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: analiză matematică, algebră, geometrie analitică (cl. XI-XII)
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea cunoștințelor din liceu privind structurile algebrice și geometria analitică plană.

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/

5.1 de desfășurare a cursului	Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu tablă.

6. Obiectiv general

Studiul unor capitole fundamentale ale algebrei liniare și geometriei analitice (sisteme liniare, operatori liniari, teorie spectrală asociată, forme biliniare etc], operare cu vectori liberi și varietăți liniare în 3 dimensiuni), urmărindu-se familiarizarea studenților cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale acestora, utilizate în aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare. Sunt abordate noțiuni de bază, concepte și principii specifice, toate acestea contribuind la formarea unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale specifice ale disciplinei.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	C1. Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. C2. Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică, fizică, chimie, economie, desen tehnic și informatică. C3. Descrie, identifică, sumarizează, prelucrează, concepte și noțiuni elementare referitoare la principii, legi, noțiuni de bază din domeniul științelor fundamentale, analizează și prelucrează modul lor de aplicare în probleme concrete din programului de studii. C4. Descrie, identifică, sumarizează concepte și noțiuni ingineresti și modul lor de aplicare în probleme concrete de uz general specifice programului de studii. C6. Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele de bază de informatică și/sau matematici aplicate. C7. Indică și recunoaște conceptele implicate în cerințele din exercițiile și problemele formulate la disciplinele de informatică și/sau matematică. C8. Recunoaște, explică și specifică fundamentele matematice aplicate în informatică.
------------	--



Abilități	A1. Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică, fizică, chimie, desen tehnic, economie și informatică. A2. Rezolvă probleme de matematică, fizică și chimie cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. A5. Utilizează metode fundamentale, explică, utilizează, combină, analizează, noțiuni fundamentale, din domeniul științelor fundamentale pentru a implementa, modela și simula fenomene și sisteme specifice domeniului studiat. A11. Achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. A12. Identifică și descrie elementele esențiale din construcția demonstrațiilor unor aserțiuni matematice (leme, propoziții, teoreme), recunoaște erorile de raționament și le corectează. A13. Descrie probleme din lumea reală în termeni matematici, identifică ipotezele de lucru, construiește modele matematice adecvate și explică limitările modelelor astfel obținute. A14. Utilizează metode numerice și pachete software pentru rezolvarea modelelor matematice construite și interpretează rezultatele matematice astfel obținute din perspectiva problemei practice modelate.
Responsabilitate și autonomie	R1. Aplică valorile eticii și deontologiei profesiei de inginer. R2. Interpretează legi și principii ale științelor fundamentale ce stau la baza fenomenelor și aparatelor din domeniul de studii. R4. Practică raționamentul logic, evaluarea și autoevaluare în luarea deciziilor. R5. Comunică eficient despre activitățile de inginerie cu o gamă largă de public. R6. Este angajat în învățarea pe tot parcursul vieții pentru dobândirea și implementarea cunoștințelor, după cum este necesar, folosind strategii de învățare adecvate. R7. Selectează și analizează surse bibliografice. R9. Demonstrează autonomie în învățare. R11. Își asumă în mod responsabil sarcinile profesionale și respectă normele de etică și deontologie profesională. R12. Lucrează eficient ca membru în echipă sau lider al acesteia.

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite filmulețe care vor fi puse la dispoziția studenților. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.



9. Conținuturi

CURS		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Spații și subspații vectoriale. <i>Recapitulare:</i> metode de rezolvare a sistemelor liniare. <i>Spații vectoriale:</i> exemple de spații vectoriale, combinație liniară. Dependență și independență liniară. Bază, dimensiune, schimbări de coordonate. <i>Subspații vectoriale:</i> definiții, sumă directă, subspații vectoriale suplimentare.	8
2	Spații euclidiene. Produs scalar, norma și distanța induse de un produs scalar. Inegalitatea Cauchy- Bunyakovski-Schwarz, subspații ortogonale, proiecții ortogonale, procedeul de ortogonalizare Gram-Schmidt.	3
3	Transformări liniare. Exemple de transformări liniare. Nucleu, imagine. Matrice asociată unei aplicații liniare. Valori și vectori proprii; diagonalizare. Endomorfisme particulare. Spectrul endomorfismelor în spații euclidiene. Polinoame de matrice, teorema Cayley-Hamilton.	7
4	Forme biliniare și pătratice. <i>Forme biliniare:</i> matrice asociată unei forme biliniare. Schimbarea matricii la o schimbare de bază. <i>Forme biliniare simetrice și forme pătratice:</i> reducerea la forma canonică - metodele Gauss, a valorilor proprii, Jacobi. Signatura unei forme pătratice. Legea inerției. Forme pătratice pozitiv definite; criteriul valorilor proprii și criteriul Sylvester.	3
5	Vectori liberi. Produse: scalar, vectorial, mixt, dublu produs vectorial. Aplicații ale calculului vectorial	3
6	Planul și dreapta în spațiu. Sisteme de coordonate. Dreapta și planul în spațiu: ecuații; unghiuri, distanțe, fascicule de plane, perpendiculara comună a două drepte.	4
Total:		28
Bibliografie:		
[1]	G.-E. Vîlcu, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială I</i> , suport de curs electronic, Moodle, www.upb.ro .	
[2]	Gh. Atanasiu, Gh. Munteanu, M. Postolache, <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială și ecuații diferențiale</i> , Editura Fair Partners, 2012.	
[3]	V. Balan, <i>Algebră liniară, geometrie analitică</i> , Ed. Fair Partners, București, 1999.	
[4]	C. Udriște, <i>Algebră liniară, geometrie analitică</i> , Geometry Balkan Press, București, 2005.	
[5]	C. Udriște, V. Balan, <i>Linear Algebra and Analysis</i> , Ed. Geometry Balkan Press, București 2001.	
[6]	C. Udriște, V. Balan, <i>Analytic and Differential Geometry</i> , Geometry Balkan Press, București, 1999.	
[7]	S. Axler, <i>Linear Algebra done right</i> , Springer, 2015.	
[8]	S. Boyd, L. Vandenberghe, <i>Linear Algebra</i> , Cambridge University Press 2018.	
[9]	G.-E. Vîlcu, <i>Algebră liniară</i> , Editura Printech, București, 2004.	
[10]	A.-D. Vîlcu, G.-E. Vîlcu, <i>Geometrie analitică și vectorială</i> , Editura Printech, București, 2004.	

SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Spații vectoriale și subspații vectoriale. Verificarea axiomelor de spațiu/subspațiu vectorial; testarea liniar dependenței / independenței unei familii de vectori; aflarea unei baze într-un spațiu / subspațiu; testarea proprietății de complementaritate.	5
2.	Spații vectoriale euclidiene. Determinări de: produs scalar, unghiuri, lungimi, proiecții pe vectori și subspații; ortogonalizare Gram-Schmidt, normare; aflarea complementului ortogonal.	5
3.	Transformări liniare. Verificarea liniarității, aflarea nucleului și imaginii; determinarea matricii asociate, schimbarea matricii la schimbarea bazelor; diagonalizare, jordanizare, aflarea unui polinom / unei funcții de matrice.	7
4.	Forme biliniare și pătratice. Verificarea biliniarității; aflarea expresiei canonice a unei forme pătratice prin metodele Gauss, Jacobi și a valorilor proprii; determinarea signaturii.	4
5.	Vectori liberi. Operații cu produsele: scalar, vectorial, mixt, dublu vectorial. Aplicații.	1



6.	Reper cartezian. Dreapta și planul în spațiu. Sisteme de coordonate. Determinarea ecuației unui plan și a ecuațiilor unei drepte în 3D; determinări de proiecții și simetrii; de distanțe și unghiuri; aflarea perpendicularei comune a două drepte.	6
Total:		28

Bibliografie

- [1] L.L. Petrescu, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială I*, suport de seminar electronic, Moodle, www.upb.ro.
- [2] V. Balan, A. Suciu, *Algebră liniară, Culegere de probleme*, Ed. Printech, 2001.
- [3] N.V.Efimov, E.R.Rosendorn, *Linear Algebra and Multidimensional Geometry*, Mir Publ., 1975.
- [4] A.Howard, C.Rorres, *Applications of Linear Algebra*, John Wiley & Sons, 1984.
- [5] C. Udriște, *Probleme de algebră liniară, geometrie analitică și diferențială*, Ed. Did. Ped., 1976.
- [6] C. Udriște, V. Balan, *Linear Algebra and Analysis*, Ed. Geometry Balkan Press, București 2001.
- [7] C. Udriște, V. Balan, *Analytic and Differential Geometry*, Geometry Balkan Press, București, 1999.
- [8] G.-E. Vîlcu, *Algebră liniară*, Editura Printech, București, 2004.
- [9] A.-D. Vîlcu, G.-E. Vîlcu, *Geometrie analitică și vectorială*, Editura Printech, București, 2004.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Evaluare finală (50p): 5 subiecte (5x 10 p)	Examen scris	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Evaluare pe parcursul semestrului (50p): 3 teste (3 x 10p) + Teme (10p)+Examinare orală în cadrul seminarelor (10p)	Lucrare+Teme+Examinare orală	50%
10.6 Condiții de promovare			
- Obținerea a 50% din punctajul total. - Prezența la evaluarea finală.			

Data completării

Titular de curs

Gabriel-Eduard VÎLCU

Titular de aplicații

Lavinia Laura PETRESCU

Data avizării în departament

Director de departament

Mihai POSTOLACHE

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Alina Claudia PETRESCU-NIȚĂ

26.09.2025