



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială						
(en)	Linear Algebra, Analytic and Differential Geometry						
2.2 Titularul activităților de curs	Slesar Vladimir						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Slesar Vladimir						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	F	2.9 Codul disciplinei	04.F.01.O.002	2.10 Tipul de notare	Nota		

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

Timpul total estimat (60 pe semestrul al doilea din anul universitar)					
3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	3	3.3 seminar/laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					10
Examinări					5
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69.00				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de algebră, analiză matematică și geometrie, conform programei de bacalaureat și a celei de admitere la facultate.
4.2 de rezultate ale învățării	-

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

5.1 Curs	Amfiteatru pentru curs de aprox. 150 de locuri, dotat cu tablă și videoproiector.
----------	---



5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală pentru seminar de aprox. 30 de locuri, dotată cu tablă.
-----------------------------------	--

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)*

Acumularea cunoștințelor de algebră liniară, geometrie analitică și diferențială constituie o etapă esențială în formarea viitorilor ingineri în domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiilor informaționale. Disciplina furnizează instrumentele matematice necesare pentru analiza, proiectarea și optimizarea sistemelor electronice și de comunicații, precum și pentru dezvoltarea algoritmilor și modelelor numerice utilizate în cercetare și industrie. Accentul se pune pe înțelegerea spațiilor vectoriale, a transformărilor liniare și a reprezentărilor matriceale, concepte fundamentale în procesarea semnalelor, teoria comunicațiilor și proiectarea circuitelor.

Conținutul disciplinei asigură baza teoretică indispensabilă în studiul sistemelor liniare și neliniare, al metodelor numerice pentru rezolvarea ecuațiilor, optimizarea funcțiilor și analiza datelor, precum și al algoritmilor utilizați în simularea și controlul sistemelor electronice.

Materia sprijină înțelegerea proceselor implicate în teoria semnalelor și sistemelor, procesarea digitală a semnalelor, rețele neurale, codarea și compresia informației, transmisia datelor și optimizarea performanței sistemelor de comunicații. Totodată, dezvoltă capacitatea de gândire abstractă, rigurozitatea în raționament, intuiția geometrică și competențele analitice necesare proiectării și evaluării soluțiilor hardware și software în contexte complexe și interdisciplinare.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	• Înțelegerea conceptelor fundamentale de algebră liniară și geometrie analitică necesare pentru modelarea și analiza sistemelor electronice și de comunicații. • Aplicarea metodelor algebrice și analitice în reprezentarea semnalelor, analiza circuitelor, prelucrarea datelor și studiul sistemelor liniare. • Utilizarea matricelor, vectorilor și spațiilor vectoriale în formularea și rezolvarea problemelor specifice electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiilor informaționale. • Modelarea geometrică și analitică a fenomenelor fizice și a câmpurilor electromagnetice, cu aplicabilitate în proiectarea și optimizarea sistemelor de transmisie. • Înțelegerea conceptelor de derivare și diferențiere vectorială utilizate în analiza variațiilor, optimizarea funcțiilor și studiul semnalelor continue. • Dezvoltarea capacității de abstractizare, gândire analitică și sinteză necesare pentru interpretarea și implementarea modelelor matematice în domeniul ingineriei electronice și al comunicațiilor.
-----------	--



Transversale (generale)	• Deprinderea metodelor optime de învățare, îmbinarea rezultatelor teoretice și obișnuința lucrului în echipă. • Învățarea modului de susținere a unei idei și de ducere a unei polemici științifice. • Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputația profesiei. • Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și profesională.
------------------------------------	---

8. Rezultatele învățării *(Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)*

Cunoștințe	<i>Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau factice.</i> • Explică noțiuni specifice domeniului. • Exemplifică noțiunile studiate. • Corelează intradisciplinar și interdisciplinar noțiunile studiate. • Recunoaște noțiunile studiate în procesele din cadrul disciplinelor de specialitate. • Compară anumite noțiuni studiate, evidențiind asemănări și deosebiri.
Aptitudini	<i>Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente).</i> • Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Aplică teoria studiată în rezolvarea aplicațiilor. • Utilizează argumentat rezultate specifice în vederea rezolvării de probleme. • Combină diverse metode și argumente pentru a rezolva probleme. • Creează un text științific. • Interpretează din punct de vedere matematic o problemă practică. • Interpretează din punct de vedere practic o problemă matematică, acolo unde este cazul. • Identifică mai multe abordări pentru rezolvarea unei probleme, acolo unde este cazul, și propune planuri de rezolvare. • Formulează concluzii în urma aplicării noțiunilor studiate. • Anticipează etapele/modurile de rezolvare.



Responsabilitate și autonomie	<i>Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.</i>
	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

9. Metode de predare *(Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la 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 conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea noțiunilor parcurse la ultimul curs. 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.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Sisteme liniare, matrice, structuri algebrice (recapitularea noțiunilor fundamentale din liceu). Metoda lui Gauss. Metoda Gauss–Jordan. Descompunerea LU	3
2	Geometrie analitică și vectorială în plan și în spațiu	6
3	Spații vectoriale: linear independență, sistem de generatori, bază, dimensiune. Subspații vectoriale. Suma și intersecția. Suma directă. Aplicații	6
4	Aplicații liniare. Nucleul și imaginea unei aplicații liniare. Matricea asociată unei aplicații liniare. Schimbarea bazei. Exemple și aplicații	4
5	Produs scalar. Complementul ortogonal al unui subspațiu. Ortogonalizare Gram–Schmidt. Descompunerea QR. Aplicații	5
6	Valori și vectori proprii. Forme canonice. Diagonalizarea matricelor simetrice. Aplicații	6
7	Forme pătratice. Aducerea la forma canonică. Conice și cuadrice. Aplicații	6



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



8	Curbe parametrizate. Torsiune și curbura	3
9	Suprafețe parametrizate. Prima formă fundamentală	3
	Total:	42

Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma <https://curs.upb.ro/>.
2. Adriana Balan, Radu F. Constantin, Algebră liniară și geometrie. Teorie și probleme, Editura Printech, București, 2005.
3. Silvia Balea, Ana Niță, Alina Niță, Radu Ursianu, Algebră liniară și geometrie, Editura Printech, București, 2004.
4. Mircea Cimpoeaș, Capitole de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, București, 2021.
5. Irina Meghea, Lecții de algebră și geometrie, Editura Politehnica Press, București, 2010.
6. Alexandru Negrescu, Algebră liniară. O abordare prietenoasă, Editura Politehnica Press, București, 2023.
7. Alina Petrescu-Niță, Algebră liniară aplicativă, Editura Politehnica Press, București, 2021.
8. Gilbert Strang, Introduction to Linear Algebra, Fourth Edition, Wellesley-Cambridge Press, 2009.
9. <https://ocw.mit.edu/courses/18-06-linear-algebra-spring-2010/>

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Sisteme liniare, matrice, structuri algebrice (recapitularea noțiunilor fundamentale din liceu). Metoda lui Gauss. Metoda Gauss–Jordan. Descompunerea LU	1
2	Geometrie analitică și vectorială în plan și în spațiu	2
3	Spații vectoriale: liniar independență, sistem de generatori, bază, dimensiune. Subspații vectoriale. Suma și intersecția. Suma directă. Aplicații	2
4	Aplicații liniare. Nucleul și imaginea unei aplicații liniare. Matricea asociată unei aplicații liniare. Schimbarea bazei. Exemple și aplicații	2
5	Produs scalar. Complementul ortogonal al unui subspațiu. Ortogonalizare Gram–Schmidt. Descompunerea QR. Aplicații	2
6	Valori și vectori proprii. Forme canonice. Diagonalizarea matricelor simetrice. Aplicații	2
7	Forme pătratice. Aducerea la forma canonică. Conice și quadrice. Aplicații	1
8	Curbe parametrizate. Torsiune și curbura	1
9	Suprafețe parametrizate. Prima formă fundamentală	1
	Total:	14



Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma <https://curs.upb.ro/>.
2. Adriana Balan, Radu F. Constantin, Algebră liniară și geometrie. Teorie și probleme, Editura Printech, București, 2005.
3. Mircea Cimpoeaș, Capitole de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, București, 2021.
4. Marius Marinel Stănescu, Florin Munteanu, Vladimir Slesar, Probleme de algebră liniară, geometrie analitică și geometrie diferențială, Editura Universitaria, Craiova, 2001.
5. Alexandru Negrescu, Algebră liniară. O abordare prietenoasă, Editura Politehnica Press, București, 2023.
6. Alina Petrescu-Niță, Algebră liniară aplicativă, Editura Politehnica Press, București, 2021.
7. Teodor Stih, Roxana Vidican, Algebră liniară. Geometrie analitică și diferențială. Ecuații diferențiale. Teoria câmpurilor, Editura Fair Partners, București, 2006.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Lucrare de verificare	40%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Examen final	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Aplicarea noțiunilor teoretice prezentate la curs în exerciții și probleme.	Observarea sistematică a activității studenților din cadrul seminarului.	10%
11.6 Condiții de promovare			
• Participarea la examenul final, în regim față în față, în intervalul de timp prevăzut pentru acesta. • Obținerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEIS)

Disciplina „Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială” joacă un rol esențial în dezvoltarea competențelor analitice, logice și de modelare ale studenților, răspunzând cerințelor actuale ale pieței muncii, care valorizează capacitatea de reprezentare matematică a datelor, rezolvare a sistemelor complexe și dezvoltarea algoritmilor eficienți.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București

Facultatea de Electronică, Telecomunicații și

Tehnologia Informației



Conținutul disciplinei este corelat cu așteptările angajatorilor din domenii precum IT, software, inteligență artificială, grafică computerizată, prelucrarea semnalelor și a imaginilor digitale, unde metodele algebrice și geometrice sunt indispensabile pentru proiectarea sistemelor, optimizarea proceselor și analiza performanțelor algoritmice. Totodată, disciplinele de acest tip sunt susținute de organizații internaționale și asociații profesionale (de exemplu, IEEE, ACM) care promovează integrarea matematicii aplicate în educația inginerescă modernă.

Cursul este aliniat la practicile și standardele programelor de studiu din instituțiile SEÎS, unde accentul este pus pe dezvoltarea competențelor matematice aplicate, înțelegerea conceptelor de spații vectoriale, transformări liniare, matrice, valori proprii și ecuații diferențiale, precum și pe aplicarea lor în probleme concrete din IT, simulări numerice, inteligență artificială și grafica computerizată.

Prin parcurgerea acestei discipline, studenții dobândesc capacitatea de a analiza și rezolva sisteme liniare și neliniare, de a aplica metode algebrice și geometrice în dezvoltarea algoritmilor, de a interpreta modele matematice și de a integra aceste cunoștințe în proiecte software și aplicații complexe. Pregătirea astfel oferită sprijină dezvoltarea unei cariere în cercetare, industrie IT, dezvoltare software, inteligență artificială sau programe de masterat cu profil aplicativ sau științific.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Slesar Vladimir

Slesar Vladimir

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Prof. Dr. Claudiu Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea