Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială Linear Algebra, Analitic and Differential Geometry			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Slesar Vladimir			
2.3 Titularul activităţilor 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 activităţilor didactice)

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 învăţământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	14
Distribuţia fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					54
Tutorat					10
Examinări					5
Alte activităţi (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. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoştinţe de algebră, analiză matematică şi geometrie, conform programei de bacalaureat şi a celei de admitere la facultate.
4.2 de rezultate ale învăţării	-

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

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

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

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

Acumularea cunoştinţelor de algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială constituie o etapă esenţială în formarea viitorilor ingineri în domeniul electronicii, telecomunicaţiilor şi tehnologiilor informaţionale. Disciplina furnizează instrumentele matematice necesare pentru analiza, proiectarea şi optimizarea sistemelor electronice şi de comunicaţii, precum şi pentru dezvoltarea algoritmilor şi modelelor numerice utilizate în cercetare şi industrie. Accentul se pune pe înţelegerea spaţiilor vectoriale, a transformărilor liniare şi a reprezentărilor matriceale, concepte fundamentale în procesarea semnalelor, teoria comunicaţiilor şi proiectarea circuitelor.

Conţinutul disciplinei asigură baza teoretică indispensabilă în studiul sistemelor liniare şi neliniare, al metodelor numerice pentru rezolvarea ecuaţiilor, optimizarea funcţiilor şi analiza datelor, precum şi al algoritmilor utilizaţi în simularea şi controlul sistemelor electronice.

Materia sprijină înţelegerea proceselor implicate în teoria semnalelor şi sistemelor, procesarea digitală a semnalelor, reţele neurale, codarea şi compresia informaţiei, transmisia datelor şi optimizarea performanţei sistemelor de comunicaţii. Totodată, dezvoltă capacitatea de gândire abstractă, rigurozitatea în raţionament, intuiţia geometrică şi competenţele analitice necesare proiectării şi evaluării soluţiilor hardware şi software în contexte complexe şi interdisciplinare.

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	• Înţelegerea conceptelor fundamentale de algebră liniară şi geometrie analitică necesare pentru modelarea şi analiza sistemelor electronice şi de comunicaţii. • Aplicarea metodelor algebrice şi analitice în reprezentarea semnalelor, analiza circuitelor, prelucrarea datelor şi studiul sistemelor liniare. • Utilizarea matricelor, vectorilor şi spaţiilor vectoriale în formularea şi rezolvarea problemelor specifice electronicii, telecomunicaţiilor şi tehnologiilor informaţionale. • Modelarea geometrică şi analitică a fenomenelor fizice şi a câmpurilor electromagnetice, cu aplicabilitate în proiectarea şi optimizarea sistemelor de transmisie. • Înţelegerea conceptelor de derivare şi diferenţiere vectorială utilizate în analiza variaţiilor, optimizarea funcţiilor şi studiul semnalelor continue. • Dezvoltarea capacităţii de abstractizare, gândire analitică şi sinteză necesare pentru interpretarea şi implementarea modelelor matematice în domeniul ingineriei electronice şi al comunicaţiilor.

Transversale (generale)	• Deprinderea metodelor optime de învăţare, îmbinarea rezultatelor teoretice şi obişnuinţa lucrului în echipă. • Învăţarea modului de susţinere a unei idei şi de ducere a unei polemici ştiinţifice. • Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputaţia profesiei. • Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi 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.)*

Cunoştinţe	*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 faptice.* • 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	*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).* • 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 şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Analizează şi interpretează oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilităţi 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 rămâneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)*

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă şi indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul şi rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea noțiunilor parcurse la ultimul curs. Această disciplină acoperă informații şi activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare şi de dezvoltare a unor relații optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**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 şi vectorială în plan şi în spațiu	6
3	Spații vectoriale: liniar independență, sistem de generatori, bază, dimensiune. Subspații vectoriale. Suma şi intersecția. Suma directă. Aplicații	6
4	Aplicații liniare. Nucleul şi imaginea unei aplicații liniare. Matricea asociată unei aplicații liniare. Schimbarea bazei. Exemple şi aplicații	4
5	Produs scalar. Complementul ortogonal al unui subspațiu. Ortogonalizare Gram–Schmidt. Descompunerea QR. Aplicații	5
6	Valori şi vectori proprii. Forme canonice. Diagonalizarea matricelor simetrice. Aplicații	6
7	Forme pătratice. Aducerea la forma canonică. Conice şi cuadrice. Aplicații	6

8	Curbe parametrizate. Torsiune și curbură	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 şi geometrie. Teorie şi probleme, Editura Printech, Bucureşti, 2005.
3. Silvia Balea, Ana Niță, Alina Niță, Radu Ursianu, Algebră liniară şi geometrie, Editura Printech, București, 2004.
4. Mircea Cimpoeaş, Capitole de algebră liniară, geometrie şi ecuaţii diferenţiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, București, 2021.
5. Irina Meghea, Lecţii de algebră şi geometrie, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 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.	Conţinutul	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 cuadrice. Aplicații	1
8	Curbe parametrizate. Torsiune și curbură	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 şi geometrie. Teorie şi probleme, Editura Printech, Bucureşti, 2005.
3. Mircea Cimpoeaş, Capitole de algebră liniară, geometrie şi ecuaţii diferenţiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
4. Marius Marinel Stănescu, Florin Munteanu, Vladimir Slesar, Probleme de algebră liniară, geometrie analitică şi geometrie diferenţială, Editura Universitaria, Craiova, 2001.
5. Alexandru Negrescu, Algebră liniară. O abordare prietenoasă, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2023.
6. Alina Petrescu-Niţă, Algebră liniară aplicativă, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
7. Teodor Stihi, Roxana Vidican, Algebră liniară. Geometrie analitică şi diferenţială. Ecuaţii diferenţiale. Teoria câmpurilor, Editura Fair Partners, Bucureşti, 2006.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Lucrare de verificare	40%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Examen final	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Aplicarea noţiunilor teoretice prezentate la curs în exerciţii şi probleme.	Observarea sistematică a activităţii studenţilor din cadrul seminarului.	10%
11.6 Condiţii de promovare			
• Participarea la examenul final, în regim faţă în faţă, în intervalul de timp prevăzut pentru acesta. • Obţinerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Disciplina „Algebră liniară, geometrie analitică şi diferenţială” joacă un rol esenţial în dezvoltarea competenţelor analitice, logice şi de modelare ale studenţilor, răspunzând cerinţelor actuale ale pieţei muncii, care valorizează capacitatea de reprezentare matematică a datelor, rezolvare a sistemelor complexe şi dezvoltarea algoritmilor eficienţi.

Conținutul disciplinei este corelat cu aşteptările 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 inginerească 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
21.09.2026	Slesar Vladimir	Slesar Vladimir

Data avizării în departament	Director de departament
22.09.2026	Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății	Decan
22.09.2026	Prof. Dr. Mihnea Udrea