



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



FIȘA DISCIPLINEI
Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe inginerești aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
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	Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Prof.univ.habil.dr.ing.mat.ec. Augustin SEMENESCU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Prof.univ.habil.dr.ing.mat.ec. Augustin SEMENESCU						
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	B.L.10.SIA.1.I.Ob.1				

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					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	38				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
-------------------	---------------



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



4.2 de rezultate ale învățării	Elemente de algebra liniara si analiza matematica de clasa XI si XII
--------------------------------	--

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 tabla electronica/tabla, markere, videoproiector, calculator/laptop • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul în PowerPoint sunt completate de clarificări și exemple prezentate cu creta pe tabla. • Atunci când este necesar și posibil, sunt distribuite studenților fișe ce conțin rezumate ale principalelor noțiuni teoretice predate și propuneri de exerciții. • Pentru anumite exemple și modele li se recomanda studenților sa acceseze Internetul. • Sunt recomandate materiale bibliografice. Studenții au la dispoziție în format electronic, pe platformele Moodle și Teams, toate materialele prezentate și lucrate în clasă.
5.2 de desfășurare a seminarului	Pentru desfășurarea activităților de seminar sunt necesare: tabla electronica/tabla, markere, videoproiector, calculator/laptop • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul în PowerPoint sunt completate de clarificări și exemple prezentate cu creta pe tabla. • Atunci când este necesar și posibil, sunt distribuite studenților fișe ce conțin rezumate ale principalelor noțiuni teoretice predate și propuneri de exerciții. • Pentru anumite exemple și modele li se recomanda studenților sa acceseze Internetul. • Sunt recomandate materiale bibliografice. Studenții au la dispoziție în format electronic, pe platformele Moodle și Teams, toate materialele prezentate și lucrate în clasă.

6. Obiectiv general Cursul contribuie la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului.

Sunt evidențiate aplicații ale noțiunilor prezentate în cadrul cursului de *Algebra liniară și geometrie analitică și diferențială* în știință și tehnică, cum ar fi: rezolvarea unor probleme de fizică și electrotehnică în studiul regimurilor staționare ale câmpului electromagnetic, aplicații în mecanica fluidelor, în teoria elasticității; modelează matematic fenomene practice, ca de exemplu câmpurile magnetice, câmpurile electrice, procese de difuzie ale căldurii, etc.

Cursul preconizează determinarea unor schimbări în abordarea fenomenului matematic pe mai multe planuri: informarea unui număr cât mai mare de membri ai societății în legătură cu rolul și locul matematicii în educația de baza în instrucție și în descoperirile științifice menite să îmbunătățească calitatea vieții, inclusiv popularizarea unor mari descoperiri tehnice, și nu numai, în care matematica cea mai avansată a jucat un rol hotărâtor. De asemenea, se urmărește evidențierea unor noi motivații solide pentru învățarea și studiul matematicii la nivelele de bază și la nivel de performanță; stimularea creativității și formarea la viitorii cercetători matematicieni a unei atitudini deschise față de însușirea aspectelor specifice din alte științe, în scopul participării cu succes în echipe mixte de cercetare sau a abordării unei cercetări inter și multi disciplinare; identificarea unor forme de pregătire adecvată



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



pentru viitorii studenți ai disciplinelor matematice, în scopul utilizării la nivel de performanță a aparatului matematic în construirea unei cariere profesionale.

Cursul are drept scop și adaptarea studenților la noile tehnologii, documentarea completă la zi din surse bibliografice de valoare, în limbi de circulație internațională, pe direcții de perspectivă, precum și identificarea necesităților de perfecționare pentru dezvoltarea personală. Disciplina răspunde cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție pe plan național și internațional al învățământului tehnic superior pentru programul de studii universitare **"Inginerie medicală"**. Programul disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului **"Științe ingineresti aplicate"** din Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, respectiv este corelată cu programe de studii similare din universitățile europene.

În contextul actual de dezvoltare a domeniului **"Științe ingineresti aplicate"**, respectiv al sectoarelor de profil din economia țărilor membre UE, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate, potențialii angajatori vizati fiind atât din mediul de cercetare-dezvoltare, cât și din mediul industrial, din mediul educațional, respectiv din organizații/asociații ce desfășoară activități ingineresti în acest domeniu și în contexte mai largi sau multidisciplinare.

Se asigură studenților competențe corelate cu necesitățile calificărilor actuale, o pregătire științifică și tehnică corespunzătoare nivelului de licență, care să le permită inserția rapidă pe piața muncii după absolvire, dar și posibilitatea continuării studiilor prin programe de masterat și de doctorat. Programul de studii este încadrat în politica și strategia Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București, atât din punct de vedere al conținutului și structurii, cât și din punct de vedere al rezultatelor învățării și deschiderii oferite studenților pe piața muncii.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Enumeră cele mai importante etape care au marcat dezvoltarea domeniului Matematicii. • Definește noțiuni specifice domeniului. • Asimilează cele mai bune metode de rezolvare a problemelor de matematici speciale. • Descrie/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. • Evidențiază consecințe și relații. • Studiul teoretic și practic al matematicii, pornind de la rezolvarea unor probleme reale care necesită aplicarea noțiunilor studiate. • Folosirea corectă a terminologiei specifice matematicii în diverse situații concrete. • Identifică metode de abordare și rezolvare a problemelor din domeniul Matematicii, precum și aplicații ale acestor metode în cadrul problemelor practice specifice domeniului "Ingineria Mediului". • Sesizează proprietăți generale prin examinarea unor cazuri particulare. • Abilități de utilizare a metodelor de analiză a structurii și proprietăților materialelor și a aparaturii care asigură determinarea acestora; • Pricepere la nivel superior privind elementele moderne de proiectare informatizată a dispozitivelor medicale; • Capacitatea de a efectua lucrări de cercetare privind obținerea, procesarea, caracterizarea, testarea și expertizarea biomaterialelor; • Capacitatea de a efectua lucrări de cercetare privind obținerea, procesarea, caracterizarea, testarea și expertizarea dispozitivelor medicale • Capacitatea de adaptare la noile tendințe de evoluție și dezvoltare în domeniul biomaterialelor.
------------	--



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Aptitudini	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Dezvoltarea abilităților de a aplica corect cunoștințele acumulate pentru rezolvarea diferitelor clase de probleme. • Exprimarea și redactarea corectă și coerentă, în limbaj formal sau în limbaj cotidian, a rezolvării sau a strategiilor de rezolvare a unei probleme. • Recunoaște principalele clase/tipuri de probleme. • Utilizează argumentat principii specifice în vederea identificării metodelor de abordare și rezolvare a problemelor specifice domeniului, precum și aplicații ale acestor metode în cadrul domeniului "Ingineria Mediului". • Capacitatea de a colabora, de a lucra eficient în echipă. • Aplicarea matematicii în contexte variate. • Elaborează un text științific. • Verifică experimental soluțiile identificate. • Rezolvă aplicații practice. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Analizează și compară diverse metode specifice de rezolvare a problemelor, potențialul acestora de a oferi soluții corecte, rapide, stabile. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare. • Formulează concluzii legate de rezultatele obținute. • Se dezvoltă gândirea algoritmică și se formează deprinderile necesare pentru obținerea soluțiilor problemelor de matematici speciale și implementărilor acestora în științele ingineresti. • Se dezvoltă logica și este stimulată inteligența. Exersarea capacităților intelectuale atestă deosebita valoare formativă a acestei discipline în structurarea deprinderilor de activitate intelectuală, în dezvoltarea gândirii, memoriei și imaginației, în formarea unor trăsături de personalitate (voință, perseverență, simțul ordinii, al disciplinei în muncă), indispensabile inserției și integrării rapide pe piața muncii. • Formarea abilităților de calcul și canalizarea intuiției către modelarea matematică a unor fenomene concrete, scoțând în evidență un dublu rol al matematicii în științele aplicate: un rol central, ca mijloc de concepție, dar și un rol secundar, ca instrument de calcul. • Îndeplinirea activităților ingineresti, cu recunoaștere rapidă și conștientizarea corectă și completă a condițiilor de finalizare a acestora, identificarea competențelor și abilităților necesare și recunoașterea informațiilor suplimentare ce trebuie cerute pentru finalizarea completă și la termen a lucrărilor. • Cunoașterea nivelelor ierarhice, schimbul eficient de informații pe nivel, înțelegerea constructivă a îndatoririlor primite de la – și raportarea corectă și la timp către – nivelul superior, aplicarea metodelor de partiționare a activităților în etape și repartizarea acestora subordonaților cu explicarea completă a îndatoririlor. • Adaptarea la noile tehnologii, documentarea completă la zi din surse de valoare, în limbi de circulație internațională, pe direcțiile de perspectivă și identificarea necesităților de cursuri de perfecționare pentru dezvoltarea personală, din oferta europeană și mondială.
Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Colaborează cu colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației de rezolvat. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/ implicare în evenimentele din comunitatea academică • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).

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



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



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 acțiuni, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

În prezentare se pune accentul pe însușirea sistematică a noțiunilor atât prin prezentarea elementelor teoretice, cât și prin numeroase aplicații, dintre care unele rezolvate și altele propuse spre rezolvare. În cadrul fiecărui capitol studiat, prezentarea noțiunilor teoretice este urmată de abordarea de exemple și exerciții ce au rolul de a evidenția modele de aplicare a teoriei, precum și de a o face mai accesibilă.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, care vor fi puse la dispoziția studenților pe platforma Moodle. Fiecare curs va debuta cu recapitularea capitolelor deja parcurse, cu accent asupra noțiunilor parcurse la ultimul curs. Prezentările utilizează rezumate și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Metodele de predare se bazează pe Problematizare, Conversație, Explicație, Observația dirijată și Exercițiu. În urma aplicării acestor metode centrate pe student, se oferă studenților posibilitatea stabilirii propriului parcurs de învățare, se identifică eventuale rămânări în urmă, se stabilește necesitatea aplicării de măsuri remediale, a organizării de consultații cu studenții.

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 diverselor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	ALGEBRA LINIARA. Calcul matriceal, Matrice, Determinanti, Rangul unei matrice, Tipuri speciale de matrice, Inversa unei matrici prin metoda Gauss, Sisteme de ecuatii algebrice liniare (Gauss, Gauss- Jacobi).	6
II	GEOMETRIE ANALITICA. Algebra vectorilor în spațiu. Dreapta și planul în spațiu. Planul: reprezentări analitice, tipuri de ecuații ale unui plan. Poziții relative a doua plane. Distanța de la un punct la un plan. Distanța între doua plane paralele. Fascicul de plane Dreapta: reprezentări analitice, tipuri de ecuații ale unei drepte. Poziții relative a doua drepte. Distanța între doua drepte în spațiu. Poziția unei drepte fata de un plan. Definiții. Exemple. Aplicații	4
III	Conice - Reducerea la forma canonică, Cuadrice Reducerea la forma canonică, Curbe în spațiu. Definiții. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
IV	GEOMETRIE DIFERENȚIALĂ. Curbe în R^3 . Tangenta la o curba în spațiu. Triedrul Frenet. Ecuațiile Frenet. Curbura și torsiunea unei curbe în spațiu. Cercul osculator. Curbe în R^2 . Formule de calcul a curburii unei curbe plane. Caracterizarea	6



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



	cercului și a drepte. Evoluția și evoluția unei curbe plane. Definiții. Proprietăți. Exemple. Aplicații	
V	Suprafețe în R^3 . Planul tangent la o suprafață. Prima și a doua formă fundamentală a unei suprafețe. Linii asimptotice pe o suprafață. Curburi principale, curbura medie, curbura Gauss. Definiții. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
Total:		28

Bibliografie:

1. **Semenescu Augustin titular curs**, *Denumire disciplină – Suport de curs. Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, UPB*, 2021-2022, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>
2. **Augustin Semenescu**, *Advanced Calculus and Linear Algebra* - Editura MatrixROM, 2025, ISBN 978-606-25-1020-6, 222 pagini.
3. Udris C., *Algebra liniară. Geometrie analitică*, Geometry Balkan Press, București, 1996.
4. Bontas, S.: *Algebra liniară și Calcul diferențial*, Editura Fair Partners, București, 2012.
5. C. Radu, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială*, Editura ALL, București, 1998.
6. C. Udriște, *Probleme de algebră, geometrie, ecuații diferențiale*, București, 1994.
7. Gh. Atanasiu, Gh. Munteanu, M. Postolache, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială. Ecuații diferențiale*, Editura ALL, București 1994.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Calcul matriceal, Matrice, Determinanți, Rangul unei matrice, Tipuri speciale de matrice, Inversa unei matrici prin metoda Gauss, Sisteme de ecuații algebrice liniare (Gauss, Gauss- Jacobi).	6
2.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Algebra vectorilor în spațiu. Dreapta și planul în spațiu. Planul: reprezentări analitice, tipuri de ecuații ale unui plan. Poziții relative a două plane. Distanța de la un punct la un plan. Distanța între două plane paralele. Fascicul de plane Dreapta: reprezentări analitice, tipuri de ecuații ale unei drepte. Poziții relative a două drepte. Distanța între două drepte în spațiu. Poziția unei drepte față de un plan. Proprietăți. Exemple. Aplicații	4
3.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Conice - Reducerea la forma canonică, Cuadrice Reducerea la forma canonică, Curbe în spațiu. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
4.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Curbe în R^3 . Tangenta la o curbă în spațiu. Triedrul Frenet. Ecuațiile Frenet. Curbura și torsiunea unei curbe în spațiu. Cercul osculator. Curbe în R^2 . Formule de calcul a curburii unei curbe plane. Caracterizarea cercului și a drepte. Evoluția și evoluția unei curbe plane. Definiții. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
5.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Suprafețe în R^3 . Planul tangent la o suprafață. Prima și a doua formă fundamentală a unei suprafețe. Linii asimptotice pe o suprafață. Curburi principale, curbura medie, curbura Gauss.	6
Total:		28

Bibliografie:



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



1. **Semenescu Augustin titular curs**, *Denumire disciplină – Suport de curs. Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, UPB*, 2021-2022, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>
2. **Augustin Semenescu**, *Advanced Calculus and Linear Algebra* - Editura MatrixROM, 2025, ISBN 978-606-25-1020-6, 222 pagini.
3. Udriste C., *Algebra liniara. Geometrie analitica*, Geometry Balkan Press, Bucuresti, 1996.
4. Bontas, S.: *Algebra liniara si Calculul diferential*, Editura Fair Partners, Bucuresti, 2012.
5. C. Radu, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială*, Editura ALL, București, 1998.
6. C. Udriște, *Probleme de algebră, geometrie, ecuații diferențiale*, București, 1994.
7. Gh. Atanasiu, Gh. Munteanu, M. Postolache, *Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială. Ecuații diferențiale*, Editura ALL, București 1994.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen	Examen scris în sesiunea de examene	50%
10.5 Seminar/laborator/proiect	Participare activă la seminar	Se apreciază participarea activă la activitatea din seminarii prin răspunsuri la problemele propuse și formularea de întrebări eficiente	40%
	2 Lucrări scrise	Se evaluează și notează cele 2 lucrări	
	Teme propuse la curs și seminar	Se evaluează și se notează temele propuse la curs și seminar	10%

10.6 Condiții de promovare

- Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.
- Rezultatul evaluării finale rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei (puncte ale căror sumă este 100), iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțire la 10 și rotunjire (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere).
- Punctajul minim pentru promovare este de 50 puncte.

Data completării

Titular de curs

Prof.univ.habil.dr.ing.mat.ec.

Augustin SEMENESCU

Titular(ii) de aplicații

Prof.univ.habil.dr.ing.mat.ec.

Augustin SEMENESCU

22.09.2025



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Data avizării în
departament
24.09.2025

Director de departament
Prof.univ.habil.dr.ing.
Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății
24.09.2025

Decan
Prof.univ. dr.ing.
Radu ȘTEFĂNOIU
