



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



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Departamentul Știința Materialelor Metalice Metalurgie Fizică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii	Știința Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	ANALIZĂ MATEMATICĂ MATHEMATICAL ANALYSIS						
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	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	DF	2.9 Codul disciplinei	10.F.02.O.001				

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					x
3.7 Total ore studiu individual	58				
3.8 Total ore pe semestru	100 ²				
3.9 Numărul de credite	4 ³				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Elemente de analiza matematica de clasa XI si XII

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

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

³ Se va completa conform planului de învățământ.



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



5.1 Curs	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă. • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul în PowerPoint sunt completate de clarificări și exemple prezentate cu creta pe tablă. • 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 recomandă studenților să 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 Seminar	• Seminarul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă echipamente moderne de predare, ca de exemplu videoproiector, pentru a asigura astfel desfășurarea optimă a activităților didactice. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă. • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul în PowerPoint sunt completate de clarificări și exemple prezentate cu creta pe tablă. • 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 recomandă studenților să 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 Această disciplină se studiază în cadrul domeniului "Ingineria Elaborării Materialelor Metalice" și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme. Cursul de "*Analiză matematică*" este un curs fundamental care oferă studenților baza matematică pentru cursurile de specialitate. Se urmărește însușirea noțiunilor și metodelor matematice fundamentale necesare unui viitor inginer. Cursul vizează dezvoltarea unui raționament corect, însușirea unor tehnici și metode de calcul în scopul completării culturii matematice și dezvoltării capacității de aplicare a cunoștințelor dobândite. Se urmărește fixarea cunoștințelor predate prin exemple adecvate, dezvoltarea abilităților de calcul și de aplicare a noțiunilor teoretice, precum și însușirea noțiunilor de bază ale matematicii superioare, necesare integrării disciplinelor fundamentale ale viitorului inginer.

Disciplina abordează ca tematică specifică următoarele noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice:

CALCUL DIFERENTIAL. Structuri de bază în analiza matematică. Noțiuni teoretice și rezultate fundamentale. Șiruri și serii de numere reale. Serii Taylor. Dezvoltări în serie. Derivate parțiale și diferențiala de ordinul I. Derivate parțiale și diferențiala de ordinul II. Extreme locale și globale. Funcții implicite și extreme condiționate.

CALCUL INTEGRAL. Integrala simplă. Integrala improprie. Integrala dublă, integrala triplă. Integrala curbilinie de primul tip. Integrala curbilinie de al doilea tip. Integrala de suprafață de primul tip. Integrala de suprafață de al doilea tip.

Toate acestea 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 "*Analiză matematică*" 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 bază 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 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 în domeniul "Ingineria Elaborării Materialelor Metalice". Programul disciplinei este integrat în programele de studii asociate domeniului "Ingineria Elaborării Materialelor Metalice" din Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica din București, respectiv este corelată cu programe de studii similare din universitățile europene.

În contextul actual de dezvoltare a domeniului "Ingineria Elaborării Materialelor Metalice", 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 din 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 de 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. • Cunoșterea 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 studentescă/ 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 conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de



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



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 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, 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.

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 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 dreptei. Evoluta și evolventa unei curbe plane. Definiții. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
V	Suprafete în R^3 . Planul tangent la o suprafata. Prima și a doua forma fundamentală a unei suprafete. Linii asimptotice pe o suprafata. 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 Stiinta si Ingineria Materialelor, UPB*, 2021-2022, Online pe Platforma Moodle UPB: <http://sim.curs.pub.ro/>
2. Udriste C., Algebra liniara. Geometrie analitica, Geometry Balkan Press, Bucuresti, 1996.
3. Bontas, S.: Algebra liniara si Calcul diferential, Editura Fair Partners, Bucuresti, 2012.
4. C. Radu, Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială, Editura ALL, București, 1998.
5. C. Udriște, Probleme de algebră, geometrie, ecuații diferențiale, București, 1994.
6. 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, Determinanti, Rangul unei matrice, Tipuri speciale de matrice, Inversa unei matrici prin metoda Gauss, Sisteme de ecuatii 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 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. 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 curba în spatiu. Triedrul Frenet. Ecuațiile Frenet. Curbura și torsiunea unei curbe în spatiu. Cercul osculator. Curbe în R^2 . Formule de calcul a curbării unei curbe plane. Caracterizarea cercului și a dreptei. Evoluta și evolventa unei curbe plane. Definiție. Proprietăți. Exemple. Aplicații	6
5.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Suprafete în R^3 . Planul tangent la o suprafata. Prima și a doua forma fundamentala a unei suprafete. Linii asimptotice pe o suprafata. Curburi principale, curbura medie, curbura Gauss.	6
Total:		28

Bibliografie:

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



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



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
10.09.2024

Titular de curs
Prof.univ. habil.dr.ing.mat.ec Augustin SEMENESCU

Titular de aplicații
Prof.univ. habil.dr.ing.mat.ec Augustin SEMENESCU

Data avizării în departament
17.09.2024

Director de departament,
Prof.dr.ing. Antoniac Vasile Iulian

Data aprobării în Consiliul Facultății
25.09.2024

Decan
Prof. dr. ing. Radu STEFANOIU