



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2 Facultatea	Știința și Ingineria Materialelor
1.3 Departamentul	Procesarea Materialelor Metalice și Ingineria Mediului
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Materialelor
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Ingineria Procesării Materialelor

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro)	Matematici Speciale Special Mathematics						
(en)							
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Lect. univ. dr. Dana-Mihaela Petroșanu						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	Lect. univ. dr. Dana-Mihaela Petroșanu						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	DF	2.9 Codul disciplinei	10.F.03.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	3.3seminar/laborator/proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					83
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					0
Examinări					8
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	83				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numărul de credite	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Analiză Matematică
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul



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

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 / Laborator/Proiect	• 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 Mediului" 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 "Matematici Speciale" 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: analiză complexă: numere complexe, introducere în analiza complexă, curbe și domenii în planul complex, funcții elementare în complex, integrale curbilinii, funcții olomorfe, teorema lui Cauchy, formula integrala Cauchy, dezvoltări în serie, puncte singulare izolate, teorema reziduurilor, aplicații ale teoremei reziduurilor în calculul unor integrale reale; transformarea Fourier: definiție, proprietăți, exemple, aplicații practice; transformarea Laplace: definiție, proprietăți, exemple, aplicații practice; ecuația Bessel: definiție, proprietăți, exemple, aplicații practice; ecuațiile fizicii matematice: introducere, clasificare, reducere la forma canonică, problema Cauchy pentru ecuația căldurii, problema Cauchy pentru ecuația coardei vibrante, metoda separării variabilelor, problema mixtă pentru ecuația căldurii, problema mixtă pentru ecuația coardei vibrante, ecuația lui Laplace în plan, probleme Dirichlet și Neumann, soluții cu simetrie radială. 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 Matematici Speciale în știință și tehnică, cum ar fi: teoria funcțiilor complexe are aplicații în mecanica fluidelor, în studiul regimurilor staționare ale câmpului electromagnetic, în teoria elasticității; transformările integrale au aplicații în



rezolvarea unor probleme de fizică și electrotehnică; ecuațiile cu derivate parțiale de ordinul al II-lea modelează matematic fenomene practice, ca de exemplu oscilații transversale ale unei coarde, mici vibrații ale unei membrane, oscilații ale curentului electric într-un conductor, câmpuri magnetice, câmpuri electrice, vibrații ale gazelor, procese de difuzie ale căldurii. 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 Mediului". Programul disciplinei este integrată în programele de studii asociate domeniului "Ingineria Mediului" din Universitatea Politehnica din București, respectiv este corelată cu programe de studii similare din universitățile europene.

În contextul actual de dezvoltare a domeniului "Ingineria Mediului", 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 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

Cuno	• 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 aparatului 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.
------	--



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 ingineriei. • 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 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 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 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	Analiză complexă: Numere complexe. Introducere în analiza complexă; Funcții elementare în complex; Integrale curbilinii. Funcții olomorfe; Teorema lui Cauchy. Formula integrala Cauchy. Dezvoltări în serie; Puncte singulare izolate. Teorema reziduurilor; Aplicații ale teoremei reziduurilor în calculul unor integrale reale	12
II	Transformarea Fourier: Definiția transformatei Fourier. Proprietăți. Exemple. Aplicații	2
III	Transformarea Laplace: Definiția transformatei Laplace. Proprietăți. Exemple. Aplicații	4
IV	Ecuția Bessel: Definiție. Proprietăți. Exemple. Aplicații	2
V	Ecuțiile fizicii matematice: Introducere în ecuațiile fizicii matematice. Clasificare, reducere la forma canonică; Problema Cauchy pentru ecuația căldurii. Problema Cauchy pentru ecuația coardei vibrante; Metoda separării variabilelor. Problema mixta pentru ecuația căldurii. Problema mixta pentru ecuația coardei vibrante; Ecuția lui Laplace în plan. Probleme Dirichlet și Neumann. Soluții cu simetrie radială.	8
Total:		28

Bibliografie:

1. Petroșanu Dana-Mihaela, *Matematici speciale, suport de curs electronic pe Platforma MOODLE*, <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9643>
2. Petroșanu Dana-Mihaela, *Matematici Speciale. Elemente teoretice și aplicații*, Editura Matrix Rom, București, 2016, ISBN 978-606-25-0288-1
3. Pîrvan Monica, Savu Irina, *Matematici avansate pentru ingineri*, Editura Matrix Rom, București, 2021, ISBN 978-606-25-0684-1



4. *Prepelică Valeriu, Pîrvan Monica, Ioniță George Ionuț, Differential Systems and Complex Analysis for Engineers, Editura Matrix Rom, București, 2018, ISBN: 978-606-25-0448-9*

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Analiză complexă: Numere complexe. Introducere în analiza complexă; Funcții elementare în complex; Integrale curbilinii. Funcții olomorfe; Teorema lui Cauchy. Formula integrala Cauchy. Dezvoltări în serie; Puncte singulare izolate. Teorema reziduurilor; Aplicații ale teoremei reziduurilor în calculul unor integrale reale	6
2.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Transformarea Fourier: Definiția transformatei Fourier. Proprietăți. Exemple. Aplicații	1
3.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Transformarea Laplace: Definiția transformatei Laplace. Proprietăți. Exemple. Aplicații	2
4.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Ecuația Bessel: Definiție. Proprietăți. Exemple. Aplicații	1
5.	Prezentarea și rezolvarea problemelor pe baza conținutului cursurilor. Aplicații bazate pe: Ecuațiile fizicii matematice: Introducere în ecuațiile fizicii matematice. Clasificare, reducere la forma canonică; Problema Cauchy pentru ecuația căldurii. Problema Cauchy pentru ecuația coardei vibrante; Metoda separării variabilelor. Problema mixta pentru ecuația căldurii. Problema mixta pentru ecuația coardei vibrante; Ecuația lui Laplace în plan. Probleme Dirichlet și Neumann. Soluții cu simetrie radială.	4
Total:		14
Bibliografie:		
1. <i>Petroșanu Dana-Mihaela, Matematici speciale, suport de curs electronic pe Platforma MOODLE, https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=9643</i>		
2. <i>Petroșanu Dana-Mihaela, Matematici Speciale. Elemente teoretice și aplicații, Editura Matrix Rom, București, 2016, ISBN 978-606-25-0288-1</i>		
3. <i>Pîrvan Monica, Savu Irina, Matematici avansate pentru ingineri, Editura Matrix Rom, București, 2021, ISBN 978-606-25-0684-1</i>		
4. <i>Prepelică Valeriu, Pîrvan Monica, Ioniță George Ionuț, Differential Systems and Complex Analysis for Engineers, Editura Matrix Rom, București, 2018, ISBN: 978-606-25-0448-9</i>		

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	40%



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



		întrebări eficiente	
	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

Lect. univ. dr. Dana-Mihaela
PETROȘANU

Titular(ii) de aplicații

Lect. univ. dr. Dana-Mihaela
PETROȘANU

20.09.2024

Data avizării în
departament

Director de departament
Prof.Dr. Ing. Dănuț Vasile COJOCARU

23.09.2024

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof. Dr. Ing. Radu ȘTEFĂNOIU

25.09.2024