



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



FIȘA DISCIPLINEI

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 ingineresti 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	Matematici Speciale						
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 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DF ²	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	3.3 seminar	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					83
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminare/ 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				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

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

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ 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.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



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



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurearea și/sau promovarea următoarelor discipline: • Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială • 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 de desfășurare a cursului	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector sau tablă inteligentă, computer. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă. • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul sau tabla inteligentă 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 platforma Moodle, toate materialele prezentate și lucrate în clasă.
5.2 de desfășurare a seminarului	• Seminarul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă echipamente moderne de predare, ca de exemplu videoproiector sau tablă inteligentă, computer, pentru a asigura astfel desfășurarea optimă a activităților didactice. De asemenea, sala trebuie să fie dotată cu tablă. • Explicațiile prezentate cu videoproiectorul sau tabla inteligentă 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 platforma Moodle, toate materialele prezentate și lucrate în clasă.

6. Obiectiv general

Cursul de Matematici Speciale se studiază în cadrul programului de studii universitare de licență în domeniul "Științe inginerești aplicate" 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



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



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 o serie de noțiuni de bază/avansate, concepte și principii specifice, și anume: 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 sunt prezentate cu accent pe aspectele aplicative și pe modelarea matematică a fenomenelor fizice și ingineresti, contribuind astfel la transmiterea/formarea către/la studenți a unei viziuni de ansamblu asupra reperelor metodologice și procedurale aferente domeniului. Toate aceste noțiuni.

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.

Includerea cursului de Matematici Speciale în planul de învățământ se justifică prin necesitatea de a oferi studenților instrumentele matematice necesare pentru a aborda în mod eficient disciplinele de specialitate, precum și pentru a dezvolta abilități de gândire logică, analitică și de rezolvare a problemelor complexe. Cursul contribuie la formarea unei viziuni integrate asupra metodelor matematice aplicate în inginerie, pregătind studenții pentru abordarea provocărilor tehnice și științifice actuale. Prin parcurgerea acestui curs, studenții vor dobândi competențe de modelare matematică, analiză și rezolvare a problemelor ingineresti, precum și abilități de a utiliza instrumente software specializate în calcule matematice avansate.

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 "Științe ingineresti aplicate". Programul disciplinei este integrat 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 vizați 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



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



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 conceptele fundamentale care stau la baza disciplinei Matematici Speciale. • Recunoaște noțiuni, procese, fenomene sau structuri specifice domeniului atunci când sunt prezentate în contexte noi. • Identifică în texte, grafice sau studii de caz elementele cheie care ilustrează teoria învățată în cadrul cursului de Matematici Speciale. • Răspunde la întrebări punctuale privind definiții, formule sau clasificări din materia parcursă. • Menționează autorii sau lucrările de referință asociate principalelor idei din domeniu. • Redă fidel definiții și caracteristici ale termenilor de specialitate. • Explică, în cuvinte proprii, mecanismele sau relațiile de cauzalitate dintre conceptele studiate. • Exemplifică noțiunile teoretice prin situații concrete din practică sau din viața reală. • Clasifică informațiile asimilate în categorii, tipuri sau niveluri, conform criteriilor specifice disciplinei. • Compară două sau mai multe teorii, modele sau abordări și distinge asemănările și deosebirile dintre ele. • Studiază teoretic și practic probleme din domeniul Matematicilor Speciale, pornind de la identificarea unor probleme reale care necesită aplicarea noțiunilor studiate. • Identifică metode de abordare și rezolvare a problemelor din domeniul Matematicii, precum și aplicații ale acestor metode în cadrul problemelor practice specifice domeniului "Științe ingineresti aplicate". • Sesizează proprietăți generale prin examinarea unor cazuri particulare. • Stimulează capacitatea de adaptare la noile tendințe de evoluție și dezvoltare în domeniul "Științe ingineresti aplicate".
Abilități	• Identifică soluția optimă pentru o problemă specifică din domeniul Matematicilor Speciale și propune un plan de rezolvare.



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



	• Aplică teoria învățată în rezolvarea unor situații practice sau studii de caz concrete. • Planifică etapele necesare pentru implementarea unui proiect sau rezolvarea unei probleme complexe. • Dezvoltă soluții inovative pentru provocări specifice domeniului de studiu, cel al Matematicilor Speciale. • Formulează puncte de vedere argumentate privind avantajele și limitele diferitelor abordări teoretice sau practice. • Anticipează posibilele consecințe ale aplicării unor soluții sau decizii în contexte date. • Creează un produs (raport, proiect, prezentare) care integrează cunoștințele asimilate. • Adaptează metode și tehnici învățate la contexte noi sau nefamiliare. • Combina informații din surse diferite pentru a construi o soluție integrată. • Concepe un plan de acțiune pentru îmbunătățirea unui proces sau rezolvarea unei probleme practice. • Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • 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 "Științe ingineresti aplicate". • 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.
Responsabilitate și autonomie	• Compară diferite abordări sau soluții și diferențiază între ele pe baza unor criterii relevante. • Formulează concluzii proprii în urma analizei unor date sau informații din domeniu. • Identifică puncte tari și slabe ale unei soluții sau abordări și judecă oportunitatea implementării ei. • Verifică corectitudinea informațiilor și surselor utilizate în lucrările academice sau profesionale. • Stabilește criterii de evaluare pentru a prioritiza soluțiile posibile într-un context dat. • Argumentează deciziile luate și interpretează rezultatele obținute în urma aplicării lor. • Demonstrează autonomie în gestionarea proiectelor sau sarcinilor academice/profesionale. • Respectă principiile de etică academică și profesională în toate activitățile desfășurate. • Conștientizează impactul social și de mediu al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate. • Colaborează cu ceilalți într-un mod responsabil și eficient pentru atingerea obiectivelor comune.



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



- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• 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.• 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 rămăneri 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



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



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/2025/course/view.php?id=4681>
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. Prepeliță 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



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



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. Petroșanu Dana-Mihaela, <i>Matematici speciale, suport de curs electronic pe Platforma MOODLE</i>, https://curs.upb.ro/2025/course/view.php?id=4681 2. Petroșanu Dana-Mihaela, <i>Matematici Speciale. Elemente teoretice și aplicații</i>, Editura Matrix Rom, București, 2016, ISBN 978-606-25-0288-1 3. Pîrvan Monica, Savu Irina, <i>Matematici avansate pentru ingineri</i>, Editura Matrix Rom, București, 2021, ISBN 978-606-25-0684-1 4. Prepeliță Valeriu, Pîrvan Monica, Ioniță George Ionuț, <i>Differential Systems and Complex Analysis for Engineers</i>, Editura Matrix Rom, București, 2018, ISBN: 978-606-25-0448-9		

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	40%
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	10%
	Două lucrări scrise	Se evaluează și notează lucrarea I	20%
		Se evaluează și notează lucrarea a II-a	20%
	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).			



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



- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Punctajul minim pentru promovare este de 50 puncte. |
|---|

Data completării

22.09.2025

Titular de curs

Lect. univ. dr. Dana-Mihaela
Petroșanu

Titular(ii) de aplicații

Lect. univ. dr. Dana-Mihaela
Petroșanu

Data avizării în
departament

24.09.2025

Director de departament

Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății

24.09.2025

Decan

Radu ȘTEFĂNOIU
