



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Dispozitive, Circuite și Arhitecturi Electronice
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii	Licență
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică și Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Matematici speciale						
2.2 Titularul activităților de curs	Bercia Cristina						
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator	Bercia Cristina						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei	F	2.9 Codul disciplinei	04.F.02.O.009	2.10 Tipul de notare	Nota		

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților 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 învățământ	56	Din care: 3.5 curs	42	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					54
Tutorat					10
Examinări					5
Alte activități (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. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de algebră, analiză matematică și geometrie, conform programei de bacalaureat și a celei de admitere la facultate. Cursurile de „Analiză matematică” și „Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială”.
4.2 de rezultate ale învățării	-

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



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



5.1 Curs	Amfiteatru pentru curs de aprox. 150 de locuri, dotat cu tablă și videoproiector.
5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală pentru seminar de aprox. 30 de locuri, dotată cu tablă.

6. Obiectiv general *(Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și 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 învățământ al specializării studiate etc.)*

„Matematicile speciale” reprezintă una dintre disciplinele de bază care introduc noțiuni și tehnici fundamentale utilizate în modelarea matematică a problemelor ingineresti. Se prezintă noțiuni fundamentale de ecuații diferențiale, ecuații cu derivate parțiale, ecuațiile fizicii matematice, analiză complexă și transformări integrale (Fourier, Laplace), cu accent pe dezvoltarea gândirii. Cu ajutorul cunoștințelor dobândite la acest curs se pot explica și interpreta rezultatele proceselor specifice domeniului de specialitate. De exemplu, studiul anumitor circuite electrice se reduce la rezolvarea unor sisteme de ecuații diferențiale liniare. Mai departe, transformarea Laplace reduce rezolvarea unui sistem de ecuații diferențiale la cea a unui sistem de ecuații algebrice. Apoi, transformarea Fourier permite o trecere sistematică de la semnale în timp la spectrele lor frecvențiale și invers și exemplele în acest sens pot continua.

7. Competențe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)*

Specifice	• Înțelegerea conceptelor fundamentale necesare pentru modelarea și rezolvarea problemelor ingineresti și a fenomenelor dinamice din domeniul electronicii, telecomunicațiilor și tehnologiilor informaționale. • Aplicarea ecuațiilor diferențiale și a celor cu derivate parțiale în analiza sistemelor dinamice și simularea proceselor tehnice și informatice specifice domeniului. • Utilizarea analizei complexe și a transformărilor integrale pentru trecerea sistematică între domeniul timp și domeniul frecvență, optimizarea algoritmilor și procesarea semnalelor și a datelor în aplicații ingineresti. • Dezvoltarea gândirii abstracte și a raționamentului logic, necesare pentru formularea, analiza și implementarea soluțiilor matematice complexe în proiecte tehnice, sisteme electronice și aplicații software.
Transversale (generale)	• Deprinderea metodelor optime de învățare, îmbinarea rezultatelor teoretice și obișnuința lucrului în echipă. • Învățarea modului de susținere a unei idei și de ducere a unei polemici științifice. • Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputația profesiei. • Conștientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare, pentru dezvoltarea personală și 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 exemplurilor 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.)

Cunoștințe	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 factice. • 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 și autonomie	Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. • Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. • Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat. • Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. • Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



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 rămânări în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Pornindu-se de la 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 conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul și rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea noțiunilor parcurse la ultimul curs. 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.

10. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	Ecuatii diferențiale de ordinul întâi. Existența și unicitatea soluției în condiții inițiale date. Exemple. Ecuatii diferențiale liniare și sisteme diferențiale liniare. Noțiuni de teorie calitativă: echilibru, soluție periodică, stabilitate, portret de faze	12
2	Sisteme autonome. Traectorii și integrale prime. Linii de câmp, suprafețe de câmp, ecuații cvasiliniare de ordinul întâi. Ecuatii cu derivate parțiale de ordinul al doilea. Aducerea la forma canonică și clasificare. Metode de rezolvare pentru ecuații de tip hiperbolic și parabolic. Problema Dirichlet	12
3	Funcții complexe: limită, continuitate, olomorfie. Relațiile Cauchy–Riemann. Integrala complexă. Teorema lui Cauchy. Formula integrală a lui Cauchy. Serii Laurent. Teorema reziduurilor. Calculul unor integrale reale folosind teorema reziduurilor	9
4	Transformarea Laplace. Aplicații	4
5	Transformarea Z. Aplicații	2
6	Serii Fourier (forma complexă). Transformarea Fourier. Aplicații	3
Total:		42



Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma <https://curs.upb.ro/>.
2. Cristina Bercia, Romeo Bercia, Matematici speciale. Teorie și aplicații, Editura Printech, București, 2010.
3. Mircea Cimpoeaș, Capitole de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale pentru ingineri, Editura Politehnica Press, București, 2021.
4. Tania-Luminița Costache, Lecții de Matematici speciale, Editura Politehnica Press, București 2017.
5. Ioana Luca, Gheorghe Oprișan, Matematici avansate, Editura Printech, București, 2001.
6. Ana Niță, Alina Niță, Ecuații și sisteme diferențiale, Editura Matrix Rom, București, 2000.
7. Antonela Toma, Vladimir Slesar, Advanced Mathematics. Problems and exercises, Editura Politehnica Press, București, 2019.

SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1	Ecuații diferențiale de ordinul întâi. Existența și unicitatea soluției în condiții inițiale date. Exemple	1
2	Ecuații diferențiale liniare și sisteme diferențiale liniare	2
3	Noțiuni de teorie calitativă: echilibru, soluție periodică, stabilitate, portret de faze	1
4	Sisteme autonome. Traectorii și integrale prime. Linii de câmp, suprafețe de câmp, ecuații cvasiliniare de ordinul întâi	1
5	Ecuații cu derivate parțiale de ordinul al doilea. Aducerea la forma canonică și clasificare	1
6	Metode de rezolvare pentru ecuații de tip hiperbolic și parabolic. Problema Dirichlet	2
7	Funcții complexe: limită, continuitate, olomorfie. Relațiile Cauchy–Riemann	1
8	Integrala complexă. Teorema lui Cauchy. Formula integrală a lui Cauchy	1
9	Serii Laurent. Teorema reziduurilor. Calculul unor integrale reale folosind teorema reziduurilor	1
10	Transformarea Laplace. Aplicații	1
11	Transformarea Z. Aplicații	1
12	Serii Fourier (forma complexă). Transformarea Fourier. Aplicații	1
Total:		14



Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma <https://curs.upb.ro/>.
2. Cristina Bercia, Romeo Bercia, *Matematici speciale. Teorie și aplicații*, Editura Printech, București, 2010.
3. Vasile Brînzănescu, Octavian Stănășilă, *Matematici speciale*, Editura ALL, București 1998.
4. Mircea Cimpoeaș, *Capitole de algebră liniară, geometrie și ecuații diferențiale pentru ingineri*, Editura Politehnica Press, București, 2021.
5. Tania-Luminița Costache, *Lecții de Matematici speciale*, Editura Politehnica Press, București 2017.
6. Ioana Luca, Gheorghe Oprișan, *Matematici avansate*, Editura Printech, București, 2001.
7. Ana Niță, Alina Niță, *Ecuații și sisteme diferențiale*, Editura Matrix Rom, București, 2000.
8. Antonela Toma, Vladimir Slesar, *Advanced Mathematics. Problems and exercises*, Editura Politehnica Press, București, 2019.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Lucrare de verificare	30%
	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Examen final	50%
11.5 Seminar/laborator/proiect	Aplicarea noțiunilor teoretice prezentate la curs în exerciții și probleme.	Observarea sistematică a activității studenților din cadrul seminarului.	20%
11.6 Condiții de promovare			
• Participarea la examenul final, în regim față în față, în intervalul de timp prevăzut pentru acesta. • Obținerea a 50% din punctajul total.			

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Disciplina „Matematici speciale” joacă un rol esențial în dezvoltarea competențelor analitice, logice și de modelare ale studenților, răspunzând cerințelor actuale ale pieței muncii, care valorizează capacitatea de modelare matematică a fenomenelor dinamice, rezolvarea ecuațiilor complexe și dezvoltarea de algoritmi și soluții tehnice eficiente.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București

**Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației**



Conținutul disciplinei este corelat cu așteptările angajatorilor din domenii precum electronica, telecomunicațiile, IT, prelucrarea semnalelor și a imaginilor digitale, simulări numerice și automatizări, unde metodele analitice, ecuațiile diferențiale și cu derivate parțiale, analiza complexă și transformările integrale (Fourier, Laplace) sunt indispensabile pentru proiectarea sistemelor, optimizarea algoritmilor și analiza performanțelor. Totodată, disciplinele de acest tip sunt susținute de organizații internaționale și asociații profesionale (de exemplu, IEEE, ACM, SIAM), care promovează integrarea matematicii aplicate în educația inginerescă 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 ecuații diferențiale și cu derivate parțiale, analiza complexă și transformări integrale, precum și pe aplicarea lor în probleme concrete din electronică, telecomunicații, simulări numerice, procesarea semnalelor și a datelor.

Prin parcurgerea acestei discipline, studenții dobândesc capacitatea de a analiza și rezolva probleme matematice complexe, de a aplica metode analitice și transformări integrale în dezvoltarea algoritmilor și a sistemelor tehnice, de a interpreta rezultatele numerice și de a integra aceste cunoștințe în proiecte aplicative. Pregătirea astfel oferită sprijină dezvoltarea unei cariere în cercetare, industria electronică și telecomunicații, dezvoltare software, procesarea semnalelor sau programe de masterat cu profil aplicativ sau științific.

Data completării

Titular de curs

Titular(i) de aplicații

25.09.2025

Bercia Cristina

Bercia Cristina

Data avizării în departament

Director de departament

26.09.2025

Prof. Dr. Claudiu Dan

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

26.09.2025

Prof. Dr. Mihnea Udrea