Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti
Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi
Tehnologia Informaţiei

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	**Universitatea Naţională de Ştiinţă şi Tehnologie Politehnica Bucureşti**
1.2 Facultatea	**Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei**
1.3 Departamentul	**Dispozitive, Circuite şi Arhitecturi Electronice**
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologii Informaţionale
1.5 Ciclul de studii	Licenţă
1.6 Specializarea	Microelectronică, Optoelectronică şi Nanotehnologii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)				Analiză matematică Mathematical Analysis			
2.2 Titularul activităţilor de curs				Bercia Cristina			
2.3 Titularul activităţilor de seminar / laborator				Bercia Cristina			
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob
2.8 Tipul disciplinei		F	2.9 Codul disciplinei	04.F.01.O.001		2.10 Tipul de notare	Nota

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

4.1 de curriculum	Cunoştinţe de algebră, analiză matematică şi geometrie, conform programei de bacalaureat şi a celei de admitere la facultate.
4.2 de rezultate ale învăţării	-

5. Condiţii necesare pentru desfăşurarea optimă a activităţilor didactice (acolo unde este cazul)

5.1 Curs	Amfiteatru pentru curs de aprox. 150 de locuri, dotat cu tablă şi videoproiector.

5.2 Seminar/ Laborator/Proiect	Sală pentru seminar de aprox. 30 de locuri, dotată cu tablă.

6. Obiectiv general *(Se referă la intenţiile profesorilor pentru studenţi, la ceea ce studenţii vor fi învăţaţi în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului ştiinţific abordat, precum şi 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 învăţământ al specializării studiate etc.)*

„Analiza matematică” reprezintă o disciplină fundamentală necesară oricărei abordări de specialitate, conţinând şi capitole cu aplicaţii directe. Se prezintă noţiunile fundamentale ale analizei matematice (mulţimi, numărabilitate, serii, derivate parţiale, diferenţială, extreme libere şi cu legături, integrale improprii, integrale curbilinii, integrale multiple, integrale de suprafaţă, elemente de teoria câmpului etc.). Tipurile de exerciţii şi probleme abordate la seminar urmăresc linia cursului predat. De asemenea, sunt discutate aspecte teoretice mai dificile. În anumite probleme se utilizează softuri specializate (Mathematica, Matlab, Maple etc.) şi se prezintă probleme cu aplicaţii în fizică (calculul lucrului mecanic, determinarea centrului de greutate şi a masei unui fir material sau unei suprafeţe materiale, calculul volumului unui corp, determinarea momentelor de inerţie etc.).

7. Competenţe *(Capacitatea dovedită de a utiliza cunoştinţe, aptitudini şi abilităţi personale, sociale şi/sau metodologice în situaţii de muncă sau de studiu şi pentru dezvoltarea profesională şi personală. Reflectă cerinţele angajatorilor.)*

Specifice	• Înţelegerea conceptelor fundamentale din analiza matematică, necesare pentru modelarea şi rezolvarea problemelor în inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale. • Aplicarea tehnicilor analizei matematice în analiza şi optimizarea algoritmilor, estimarea erorilor şi modelarea numerică a sistemelor şi fenomenelor complexe. • Utilizarea instrumentelor analizei matematice pentru dezvoltarea de algoritmi şi soluţii software eficiente, inclusiv în simulări de circuite, procesarea semnalelor şi analiza comunicaţiilor. • Modelarea fenomenelor dinamice prin funcţii cu mai multe variabile, cu aplicaţii în telecomunicaţii, inteligenţă artificială, procesarea semnalelor şi simulări numerice. • Dezvoltarea gândirii abstracte şi a raţionamentului logic, necesare pentru formularea, analiza şi implementarea soluţiilor matematice în proiecte de inginerie electronică, comunicaţii şi software specializat.
Transversale (generale)	• Deprinderea metodelor optime de învăţare, îmbinarea rezultatelor teoretice şi obişnuinţa lucrului în echipă. • Învăţarea modului de susţinere a unei idei şi de ducere a unei polemici ştiinţifice. • Comportarea onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii, pentru a asigura reputaţia profesiei. • Conştientizarea nevoii de formare continuă; utilizarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare, pentru dezvoltarea personală şi profesională.

8. Rezultatele învăţării *(Sunt enunţuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învăţării reflectă realizările studentului şi mai puţin intenţiile profesorului. Rezultatele învăţării informează studenţii despre ceea ce se aşteaptă de la ei din punct de vedere al performanţei, pentru a obţine notele şi creditele dorite. Sunt definite în termeni concreţi, folosind verbe similare exemplelor de mai jos şi indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învăţării vor fi astfel redactate încât să fie evidenţiată clar relaţia faţă de competenţele definite la punctul 7.)*

Cunoştinţe	*Rezultatul asimilării de informaţii prin învăţare. Cunoştinţele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii şi practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice şi/sau faptice.* • Explică noţiuni specifice domeniului. • Corelează intradisciplinar şi interdisciplinar noţiunile studiate. • Recunoaşte noţiunile studiate în procesele din cadrul disciplinelor de specialitate. • Exemplifică noţiunile studiate. • Compară anumite noţiuni studiate, evidenţiind asemănări şi deosebiri.
Aptitudini	*Capacitatea de a aplica cunoştinţe şi de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini şi a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive şi creative) sau practice (implicând dexteritate manuală şi utilizarea de metode, materiale, unelte şi instrumente).* • Selectează şi grupează informaţii relevante într-un context dat. • Aplică teoria studiată în rezolvarea aplicaţiilor. • Utilizează argumentat rezultate specifice în vederea rezolvării de probleme. • Combină diverse metode şi argumente pentru a rezolva probleme. • Creează un text ştiinţific. • 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, şi propune planuri de rezolvare. • Formulează concluzii în urma aplicării noţiunilor studiate. • Anticipează etapele/modurile de rezolvare.
Responsabilitate şi autonomie	*Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom şi responsabil cunoştinţele şi aptitudinile sale.* • Selectează surse bibliografice potrivite şi le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învăţare. • Manifestă colaborare cu ceilalţi colegi şi cadre didactice în desfăşurarea activităţilor didactice. • Demonstrează autonomie în organizarea situaţiei/contextului de învăţare sau a situaţiei problemă de rezolvat. • Promovează/contribuie prin soluţii noi, aferente domeniului de specialitate, pentru a îmbunătăţi calitatea vieţii sociale. • Analizează şi interpretează oportunităţi de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. • Demonstrează abilităţi de management al situaţiilor din viaţa reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

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

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenţilor şi de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expozitive (prelegerea, expunerea), cât şi conversative-interactive, bazate pe modele de învăţare prin descoperire, facilitate de explorarea directă şi indirectă a realităţii (demonstraţia, modelarea), dar şi pe metode bazate pe acţiune, precum exerciţiul şi rezolvarea de probleme. Fiecare curs va debuta cu recapitularea noţiunilor parcurse la ultimul curs. Această disciplină acoperă informaţii şi activităţi practice menite să-i sprijine pe studenţi în eforturile de învăţare şi de dezvoltare a unor relaţii optime de colaborare şi comunicare într-un climat favorabil învăţării prin descoperire. Se va avea în vedere exersarea abilităţilor de ascultare activă şi de comunicare asertivă, precum şi a mecanismelor de construcţie a feedback-ului, ca modalităţi de reglare comportamentală în situaţii diverse şi de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învăţare ale studenţilor.

10. Conţinuturi

CURS		
Capitolul	**Conţinutul**	**Nr. ore**
1	Mulţimi. Şiruri de numerelor reale	2
2	Serii numerice	4
3	Şiruri şi serii de funcţii, convergenţă uniformă, derivare şi integrare termen cu termen	2
4	Serii de puteri, funcţii elementare. Formula lui Taylor	4
5	Serii Fourier (forma reală)	2
6	Elemente de topologie a spaţiului R^n. Funcţii de mai multe variabile, continuitate. Derivate parţiale. Diferenţiala. Diferenţiala a doua. Extreme libere. Extreme cu legături (în R^2, R^3)	9
7	Integrale improprii. Integrale cu parametru. Integrale euleriene	4
8	Lungimea curbelor. Integrale curbilinii. Câmpuri de gradienţi	3
9	Integrale duble. Integrale triple	4
10	Suprafeţe, aria suprafeţelor, integrale de suprafaţă	4
11	Formule integrale (Green–Riemann, Gauss–Ostrogradski, Stokes)	4
	Total:	42

Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Paul Flondor, Octavian Stănăşilă, Lecţii de analiză matematică şi exerciţii rezolvate, Ediţia a II-a, Editura ALL, Bucureşti, 1996.
3. Paul Flondor (coord.), Calcul diferenţial şi integral, curs elaborat în cadrul Proiectului POSDRU/56/1.2/S/32768, 2012.
4. Andrei Halanay, Radu Gologan, Dan Timotin, Elemente de analiză matematică, vol. 1 şi 2, Editura Matrix Rom, Bucureşti, 2008.
5. Octavian Stănăşilă, Analiză matematică, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981.
6. James Stewart, Calculus. Early Transcendentals, Seventh Edition, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2012.
7. https://activecalculus.org/

SEMINAR

Nr. crt.	Conţinutul	Nr. ore
1	Mulţimi. Şiruri de numerelor reale	1
2	Serii numerice	2
3	Şiruri şi serii de funcţii, convergenţă uniformă, derivare şi integrare termen cu termen	1
4	Serii de puteri, funcţii elementare. Formula lui Taylor	2
5	Serii Fourier (forma reală)	1
6	Elemente de topologie a spaţiului R^n. Funcţii de mai multe variabile, continuitate. Derivate parţiale. Diferențiala. Diferențiala a doua. Extreme libere. Extreme cu legături (în R^2, R^3)	2
7	Integrale improprii. Integrale cu parametru. Integrale euleriene	1
8	Lungimea curbelor. Integrale curbilinii. Câmpuri de gradienţi	1
9	Integrale duble. Integrale triple	1
10	Suprafeţe, aria suprafeţelor, integrale de suprafaţă	1
11	Formule integrale (Green–Riemann, Gauss–Ostrogradski, Stokes)	1
	Total:	14

Bibliografie:

1. Pagina cursului de pe platforma https://curs.upb.ro/.
2. Cristina Bercia, Octavian Stănăşilă, Analiză matematică. Probleme şi aplicaţii în MAPLE, Editura Politehnica Press, 2011.
3. Mircea Cimpoeaş, Capitole de analiză matematică pentru ingineri, Editura Politehnica Press, Bucureşti, 2021.
4. Tania-Luminița Costache, Analiză matematică. Culegere de probleme, Editura Printech, București, 2009.
5. Alexandru Negrescu, Calcul diferențial. O abordare prietenoasă, Ediția a III-a, Editura Politehnica Press, București, 2021.
6. Alexandru Negrescu, Calcul integral. O abordare prietenoasă, Ediția a II-a, Editura Politehnica Press, București, 2021.
7. Mircea Olteanu, Analiză matematică. Noțiuni teoretice și probleme rezolvate, Editura Printech, București, 2004.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor teoretice în rezolvarea de probleme.	Lucrare de verificare	40%
	Cunoaşterea noţiunilor teoretice fundamentale. Capacitatea de aplicare a cunoştinţelor 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.	10%
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 conţinutului disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor angajatorilor şi asociaţiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum şi cu stadiul actual al cunoaşterii în domeniul ştiinţific abordat şi practicile în instituţii de învăţământ superior din Spaţiul European al Învăţământului Superior (SEÎS)

Disciplina „Analiză matematică” 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 sistemelor dinamice, optimizarea algoritmilor și analiza cantitativă a fenomenelor tehnice.

Conţinutul disciplinei este corelat cu aşteptările angajatorilor din domenii precum electronica, telecomunicaţiile, IT, procesarea semnalelor şi a imaginilor digitale, simulări numerice şi automatizări, unde metodele analitice şi tehnicile de calcul diferenţial şi integral sunt indispensabile pentru proiectarea sistemelor, evaluarea performanţelor şi dezvoltarea de soluţii eficiente. Totodată, disciplinele de acest tip sunt susţinute de organizaţii internaţionale şi asociaţii profesionale (de exemplu, IEEE, ACM, SIAM), care promovează integrarea matematicii aplicate în educaţia inginerească modernă.

Cursul este aliniat la practicile şi standardele programelor de studiu din instituţiile SEÎS, unde accentul este pus pe dezvoltarea competenţelor matematice aplicate, înţelegerea conceptelor de limită, continuitate, derivare, integrare, serii şi funcţii de mai multe variabile, precum şi pe aplicarea lor în probleme concrete din electronică, telecomunicaţii, simulări numerice, procesarea semnalelor şi a datelor.

Prin parcurgerea acestei discipline, studenţii dobândesc capacitatea de a analiza şi rezolva probleme matematice complexe, de a aplica metode analitice în dezvoltarea algoritmilor şi a sistemelor tehnice, de a interpreta rezultate numerice şi de a integra aceste cunoştinţe în proiecte aplicative. Pregătirea astfel oferită sprijină dezvoltarea unei cariere în cercetare, industria electronică şi telecomunicaţii, dezvoltare software, procesarea semnalelor sau programe de masterat cu profil aplicativ sau ştiinţific.

Data completării	Titular de curs	Titular(i) de aplicaţii
25.09.2025	Bercia Cristina	Bercia Cristina

Data avizării în departament

Director de departament

Prof. Dr. Claudius Dan

Data aprobării în Consiliul Facultăţii

Decan

Prof. Dr. Mihnea Udrea