



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București (UNSTPB)
1.2 Facultatea	Energetică
1.3 Departamentul	Matematici Aplicate (FSA)
1.4 Domeniul de studii	Inginerie energetică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Specializarea	Energetică și Ingineria Fluidelor (EFI) / Energetică și Tehnologii Informatică (ETI) / Energetică și Tehnologii de Mediu (ETM) / Energetică și Tehnologii Nucleare (ETN) / Ingineria Sistemelor Electroenergetice (ISE) / Managementul Energiei (ME) / Termoenergetică (TE)

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Analiza Matematica (Mathematical Analysis)						
2.2 Titularul/ii activităților de curs							
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob ¹
2.8 Tipul disciplinei	D ²	2.9 Codul disciplinei	UPB.02.D.05.I.068				

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

¹Obligatorie (Ob) / Opțională (Op) / Facultativă (F) – Se va completa conform planului de învățământ.

²Fundamentală (F) / de domeniu (D) / de specialitate (S) / complementară (C) – Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
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					60
Tutorat					6
Examinări					3
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual	69				
3.8 Total ore pe semestru	125 ³				
3.9 Numărul de credite	5 ⁴				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de analiza matematica, algebra, geometrie analitica
4.2 de rezultate ale învățării	• Aplică cunoștințe specifice, de liceu, din analiza matematica, algebra, pentru realizarea calculelor • Aplicarea adecvată a cunoștințelor fundamentale de matematică acumulate.

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 și pluritable • Suportul de curs va fi încărcat pe platforma Moodle https://www.curs.pub.ro.
5.2 Seminar/Laborator/Proiect	• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și pluritable • Suportul de seminar va fi încărcat pe platforma Moodle https://www.curs.pub.ro

6. Obiectiv general

Cursul acoperă noțiuni teoretice și fundamente de calcul ale analizei matematice: noțiuni fundamentale de teoria mulțimilor (mulțimea numerelor reale și proprietăți), funcții reale, convergența șirurilor și a seriilor numerice, șiruri și serii de funcții reale, continuitatea și diferențiabilitatea funcțiilor de mai multe variabile, integrala Riemann, calcul integral pe o curbă, pe un domeniu, pe o suprafață precum și convergența integralelor improprii și funcțiile lui Euler.

Scopul **aplicațiilor de seminar** constă în familiarizarea studenților cu principalele abordări, modele și teorii explicative din cadrul disciplinei Analiză Matematică, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme,

³Se 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.

⁴Se va completa conform planului de învățământ.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți, oferind totodată cunoștințele necesare cursurilor de specialitate.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	• Aplică adecvat cunoștințele fundamentale de matematică în domeniul Ingineriei Energetice • Cunoaște terminologia utilizată în cadrul disciplinei Analiză Matematică. • Definește noțiuni specifice. • Înțelege și evidențiază importanța logicii și raționamentului. • Describe/clasifică noțiuni/procese/fenomene/structuri. • Identifică și descrie concepte, principii și metode de bază din matematică • Explică și interpretează rezultate teoretice și experimentale din matematică
Aptitudini	• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. • Utilizează adecvat noțiunile și definițiile matematice studiate. • Operează cu concepte, principii și metode de bază din matematică • Utilizează argumentat principii specifice în vederea analizei și interpretării unor aplicații concrete pe baza exemplurilor teoretice studiate. • Rezolvă probleme de matematică cu aplicabilitate în inginerie și validează soluția obținută. • Efectuează calcule ingineresti și economice de complexitate medie și le asociază cu reprezentări grafice letrice sau specifice proiectării asistate de calculator. • Dezvoltă deprinderi de utilizare corectă a instrumentelor gândirii științifice în general și a celei matematice în special: puterea de analiză, sinteză, corelare, generalizare, abstractizare, concretizare. • Asimilează abilități de identificare, evaluare și soluționare a unor probleme concrete. • Interpretează adecvat relații de cauzalitate. • Identifică și alege metodele optime de soluționare a problemelor propuse spre analiză și rezolvare. • Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare. • Aplică criterii și metode de evaluare pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a fenomenelor și proceselor specifice domeniului fundamental folosind inclusiv tehnologii digitale. • Achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale. • Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare. • Formulează concluzii la problemele studiate. • Dezvoltă abilități de raționare, analiză și evaluare a unor noi probleme, precum și de modelare matematică a unor situații din realitate. • Lucrează productiv în echipă.



Responsabilitate și autonomie	• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. • Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Folosește diverse metode și instrumente pentru a comunica informații din domeniul disciplinei în mod eficient, pentru a descrie activitățile și a comunica rezultatele lor unui public specializat și nespecializat în contexte naționale și internaționale și societății în general; • Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare, ia decizii în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul. • 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. • Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/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). • Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.
-------------------------------	--

8. Metode de predare

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 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 atât cu caracter teoretic, cât și aplicativ.

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 principale parcurse la cursul anterior. Prezentările utilizează imagini și grafice, astfel încât informațiile expuse să fie ușor de înțeles și asimilat.

Cursul este interactiv, oferind posibilitatea studenților de a primi imediat răspuns, în timpul cursului, la neclaritățile legate de disciplină. 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.

Studenții își pot lua notițe în timpul cursului, însă sunt încurajați să studieze și bibliografia prezentată.

Suportul de curs și bibliografia sunt puse la dispoziția studenților pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>.

Suplimentar, atât cadrul didactic titular de curs, cât și cel de aplicații, au prevăzute ore de tutorat, în care se oferă consultații studenților în vederea evitării eventualelor rămânări în urmă. Orele de tutorat sunt postate în cadrul cursului, pe platforma Teams.

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 diferitelor sarcini de învățare. Aplicațiile sunt disponibile online pe Platforma Moodle UPB <https://curs.upb.ro/>



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
Politehnica București
Facultatea de Energetică



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Noțiuni fundamentale de teoria mulțimilor. Mulțimea numerelor reale și proprietăți. Domenii plane. Funcții elementare. Grafice de funcții reale.	3
I	Criterii de convergență pentru șiruri și serii de numere reale. Șiruri și serii de funcții reale. Serii de puteri.	5
II	Funcții de mai multe variabile (limite, continuitate, derivate parțiale, diferențiale, polinomul Taylor, extreme locale, funcții implicite).	8
III	Integrale Riemann. Integrale improprii și cu parametru. Integralele lui Euler.	4
III	Integrala curbilinie (de primul și al doilea tip).	2
III	Integrala dubla. Formule integrale. Integrala triplă.	4
III	Integrala de suprafață -definire	2
Total:		28

Bibliografie:

1. E. C. Cipu, C.D. Barbu: *Lecții de Analiză Matematică. Calcul diferențial și Integral*. Editura Politehnica PRESS, București (în curs de apariție) – disponibil online, pe capitole, pe platforma cursuri pentru studenți <https://curs.upb.ro/2024/course/>
2. <http://posdru62485.discipline.upb.ro/course/view.php?id=350> /Curs Calcul diferențial și Integral, 2012
3. M. Craiu: *Analiză Matematică (Calcul diferențial)*, Ed. Printech, 2006.
4. Lincă Gh.: *Calcul diferențial și integral. Ecuații diferențiale și integrale. Elemente de calcul variațional*, Ed. MatrixRom, București, 1998.
5. M. N. Roșculeț: *Analiză matematică*, Ed. Didactică și pedagogică, 1977, București.
6. D. Bărbosu, A. Bărbosu, *Lecții de Analiză Matematică*, Cluj-Napoca, 2006.
7. I. Crăciun: *Analiză Matematică. Calcul Integral*, Editura PIM, Iași, 2007.
8. Math 221, First semester, Calculus, 2018, University of Wisconsin-Madison, <https://people.math.wisc.edu/~angenent/Free-Lecture-Notes/>

SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	S = săptămână Mulțimi în R. Funcții și grafice de funcții reale. Domenii plane. (S1)	2
2.	Șiruri de numere reale. (S2)	2
3.	Serii de numere reale. Șiruri și serii de funcții. Serii de puteri (S3-5)	6
4.	Funcții de mai multe variabile (limite, continuitate, derivate parțiale, diferențiale, extreme locale, funcții implicite). (S6-8)	6
5.	Integrala Riemann. Integrale improprii și cu parametru. Integralele lui Euler. (S9-10)	4
6.	Test de verificare din materia S1-8 (S11)	1
7	Integrala curbilinie (de primul și al doilea tip). (S11)	1
8	Integrala curbilinie (de primul și al doilea tip). (S12)	2
9	Integrala dubla. Integrala triplă. (S13)	2
10	Test de verificare din materia S9-13 (S14)	1
11.	Integrala de suprafață -definire (S14)	1
Total:		28



Bibliografie:

1. E. C. Cipu, C.D. Barbu: *Lecții de Analiză Matematică. Calcul diferențial și Integral*. Editura Politehnica PRESS, București (în curs de apariție) – disponibil online, pe capitole, pe platforma cursuri pentru studenți <https://curs.upb.ro/2024>
2. <http://posdru62485.discipline.upb.ro/course/view.php?id=350> /Curs Calcul diferențial și Integral, 2012
3. M. Craiu: *Analiză Matematică (Calcul diferențial)*, Ed. Printech, 2006.
4. Lincă Gh.: *Calcul diferențial și integral. Ecuații diferențiale și integrale. Elemente de calcul variațional*, Ed. MatrixRom, București, 1998.
5. M. N. Roșculeț: *Analiză matematică*, Ed. Didactică și pedagogică, 1977, București.
6. D. Bărbosu, A. Bărbosu, *Lecții de Analiză Matematică*, Cluj-Napoca, 2006.
7. I. Crăciun: *Analiză Matematică. Calcul Integral*, Editura PIM, Iași, 2007.
8. Math 221, First semester, Calculus, 2018, University of Wisconsin- Madison, <https://people.math.wisc.edu/~angenent/Free-Lecture-Notes/>

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale de Analiză Matematică și aplicarea lor în practică.	Examen scris și/sau oral în sesiunea de examene, constând din cinci aplicații care acoperă întreaga materie predată la curs. Se verifică modul de aplicare a noțiunilor teoretice la rezolvarea problemelor.	50%
10.5 Seminar	Capacitatea de aplicare a rezultatelor teoretice în rezolvare de probleme	Teste de verificare, date pe parcursul semestrului, conform punctelor 6 și 10/Seminar. Evaluare orală, pe tot parcursul semestrului, pe baza activității de seminar.	30% 10%
	Corectitudinea rezolvărilor temelor propuse	Evaluare a temelor propuse la curs sau seminar, rezolvate pe tot parcursul semestrului și finalizate la finele fiecărui capitol.	10%
10.6 Condiții de promovare			
• îndeplinirea obligațiilor caracteristice activității de seminar: participarea la minim jumătate din semiiari și obținerea a minim 40% din punctajul (10.5) corespunzător seminarului • obținerea a minim 50% din punctajul total (pentru nota 5) • 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 nota (de la 1 la 10) prin împărțirea la 10 și rotunjire (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul minim pentru promovarea disciplinei fiind de 50 puncte.			

Data completării

Titulari de curs

Titulari de aplicații

Data avizării în
departament

Director de Departament
Lect. dr. Romeo Bercia

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan
Prof.dr.ing. Lăcrămioara Diana Robescu