

FIȘA DISCIPLINEI

Analiză Matematică, anul universitar 2024-2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
1.2. Facultatea	Mecanică și Tehnologie
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii	Fabricație și Management Industrial
Departamentul care are disciplina în statul de funcții	Fabricație și Management Industrial
1.4. Domeniul de studii	Mecatronica și robotică
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/Calificarea	Mecatronica sistemelor de fabricație robotizate/ Inginer specialist în mecatronică; inginer echipamente/ingineră echipamente/Dual

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei (Ro/Engl)		Analiză Matematică/ Mathematical analysis						
2.2. Titularul/ii activităților de curs				Lect dr. Nuică Antonio Mihail				
2.3. Titularul/ii activităților de lucrări				Lect dr. Nuică Antonio Mihail				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	Conținut	DF
							Obligativitate	OB
2.8. Codul disciplinei			P.19.L.I.Ob.013					

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână (U/OE)	4(4/0)	din care:	3.2. curs (U/OE)	2(2/0)	3.3. seminar (U/OE)	2(2/0)
3.4. Total ore din planul de învățământ (U/OE)	56(56/0)	din care:	3.5. curs(U/OE)	28(28/0)	3.6. seminar (U/OE)	28(28/0)
Distribuția fondului de timp (U/OE)						Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notiț (U/OE)						5(5/0)
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren (U/OE)						5(5/0)
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate (U/OE)						5(5/0)
Tutorat (U/OE)						2(2/0)
Examinări (U/OE)						2(2/0)
3.7. Total ore studiu individual (U/OE)	19 (19/0)					
3.8. Total ore pe semestru (U/OE)	75 (75/0)					
3.9. Numărul de credite (U/OE)	3 (3/0)					

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Parcursarea și promovarea disciplinei Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială
4.2. de rezultate ale învățării	Operarea cu noțiuni și metode matematice

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

5.1. Curs	• Existența săli dotată corespunzător (inclusiv videoproector) care să asigure minim 1 m ² /student
5.2. Laborator	• Sală de seminar dotată cu tablă

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct. 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe în domeniul analizei matematice, cunoașterea terminologiei specifice analizei matematice, studiul conceptelor de șir convergent, serie convergentă, limită, continuitate și derivabilitate pentru funcții de o variabilă reală și dezvoltarea calculului cu limite, a calculului diferențial pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială Introducerea și studiul diverselor tipuri de integrale (integrale proprii, improprie, Stieltjes, curbilinii, duble, triple și de suprafață)
6.2. Obiectivele specifice	<p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea obiectului de activitate privin analiza matematică, a terminologiei, a tipurilor de probleme Cunoașterea principiilor de bază ale analizei matematice. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Deprinderea calculului cu derivate parțiale, diferențiale și aplicarea lor în probleme de extrem sau în definirea unor operatori ai teoriei câmpurilor, utili în mecanică și fizică Înțelegerea conceptelor de serie de puteri, a dezvoltării în serie a unor funcții elementare, utile în inginerie

	<ul style="list-style-type: none"> Introducerea conceptului de integrală Riemann și punerea în evidență a tehnicilor de calcul efectiv; Introducerea celorlalte tipuri de integrale: improprii, Stieltjes, curbilinii, duble, triple și de suprafață, deprinderea calculului acestora prin metode specifice; Evidențierea importanței deosebite a aplicațiilor diverselor tipuri de integrale în calculul unor mărimi din mecanică și fizică <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> crearea deprinderilor unor calcule matematice specifice; identificarea surselor de informații pentru atingere obiectivelor propuse; conștientizarea și cultivarea responsabilităților privind disciplina în efectuarea muncii din punct de vedere a corectitudinii, al respectării termenelor impuse, al respectului față de colegi, față de membrii echipei în care își desfășoară activitatea. cultivarea unei atitudini pozitive, de dialog cu spirit de inițiativă
--	---

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> Explică principiile fundamentale din matematică, fizică, chimie, necesare pentru proiectarea, dezvoltarea și utilizarea sistemelor mecatronice; Describe și interpretează teoriile, metodele și principiile fundamentale ale analizei matematice; Describe particularitățile diverselor metode de calcul specifice analizei matematice.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> Aplică concepte fundamentale de matematică, fizică și chimie în proiectarea, testarea și utilizarea sistemelor mecatronice; Aplică și utilizează teoriile, metodele și principiile fundamentale ale analizei matematice; Aplică diverse metode de calcul de limite, derivate, integrale; Rezolvă problemele ce combină mai multe metode; Aplică formule de calcul ale analizei pentru evaluarea unor mărimi fizice specifice.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> Ia decizii cu privire la dezvoltarea unor soluții tehnice ce necesită calcule și utilizarea unor principii fizice; Îndeplinirea unor sarcini complexe în condiții de autonomie; Asumarea de roluri/funcții în cadrul unor echipe Asumarea unor decizii autonome privind soluții specifice; Asumarea unor responsabilități cu privire la rezolvarea unor clase particulare de probleme.

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă

Competențe profesionale

C2 - ajustează proiectele produselor / adjusts product designs

C3 - analizează datele testelor / analyzes test data

C4 - aprobă proiecte ingineresti / approves engineering designs

Competențe transversale:

CT1 - gestionează dezvoltarea profesională personală / manages personal professional development

CT2 - lucrează în echipe / meets works in teams

8. Metode de predare

Curs. Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Principalele metode de predare vor fi: prelegerea interactivă, studiu de caz, dezbateri și problematizarea.

Prezentarea teoriei fundamentale a calculului diferențial și integral va fi însoțită de discuții interactive pentru a încuraja implicarea studenților în interpretarea conceptelor. Se vor prezenta probleme specifice de mecanică și inginerie ce necesită aparatul matematic specific analizei matematice. Se vor utiliza softuri dedicate pentru efectuarea unor calcule mai laborioase (Maple, MatLab) sau pentru realizarea de grafice edificatoare (GeoGebra, Desmos).

Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare.

Seminar. La seminar se vor prezenta tipuri standard de probleme, se va realiza algoritmizarea și rețetizarea soluțiilor, în baza teoriei de la curs. Se vor propune apoi probleme similare, încurajând participarea activă la tablă a cât mai multor studenți, astfel încât, prin repetiție, să se însușească temeinic metodele standard.

9. Conținuturi

9.1. Curs		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Recapitularea funcțiilor elementare	1
2.	Siruri convergente de numere reale: definiție, criteriul majorării, operații algebrice cu șiruri convergente; șiruri de numere reale cu limită infinită: definiție, criteriul majorării, operații algebrice cu limite de șiruri	2
3.	Serii de numere reale: convergență, criterii de convergență pentru serii cu termeni pozitivi. Serii cu termeni oarecare: convergență absolută, criterii de convergență.	2
4.	Limite și continuitate pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială: definiții și caracterizări. Limite de funcții reale de variabilă reală: definiție și caracterizări, criteriul majorării, operații algebrice cu limite de funcții, limite remarcabile de funcții, limite laterale.. Continuitate pentru funcții reale de variabilă reală: definiție și caracterizări, operații algebrice cu funcții continue, continuitatea funcțiilor elementare.	2
5.	Derivabilitate pentru funcții reale de variabilă reală: definiție, reguli de derivare, derivabilitatea funcțiilor elementare. Derivate de ordin superior, formula lui Taylor. Diferențiabilitate pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială: definiția diferențiabilității, derivate parțiale, jacobiana, derivate parțiale de funcții compuse, derivate parțiale de ordin superior, puncte de extrem local.	5
6.	Șiruri și serii de funcții: convergență simplă și uniformă, teoreme "de transfer" Serii de puteri: rază de convergență, serii Taylor, Dezvoltări în serie.	2
7.	Primitive. Integrale Riemann proprii: definiție, proprietăți, metode de calcul (formula Leibniz-Newton, integrarea prin părți, schimbarea de variabilă).	2
8.	Integrale Riemann Stieltjes.	1
9.	Integrale Riemann improprii: definiții, proprietăți, criterii de convergență. Integrale improprii cu parametru. Integralele Γ și β .	2
10.	Integrale curbilinii: curbe parametrizate, lungimea unei curbe, integrala curbilinie de speța I, aplicații practice, integrala curbilinie de speța a II-a, interpretare fizică, independența față de drum a integralei curbilinii de speța a II-a.	2
11.	Integrala dublă: definiție, proprietăți, calculul integralei duble cu teorema Fubini, formula Green, schimbarea de variabilă în integrala dublă, coordonate polare, aplicații practice.	3
12.	Integrale de suprafață de speța I și II: definiții, proprietăți, mod de calcul, interpretare fizică, formula lui Stokes.	2
13.	Integrala triplă: definiții, proprietăți, mod de calcul, formula Gauss-Ostrogradski, Schimbarea de variabile în integrala triplă, coordonate sferice.	2
TOTAL		28
Bibliografie		
1. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Curs și aplicații. Partea I, Tiparg, 2017; 2. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Aplicații. Partea I, Tiparg, 2019; 3. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Curs și aplicații. Partea a II a, Tiparg, 2019; 4. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Aplicații. Partea a II a, Tiparg, 2020; 5. Nuică D., Nuică A. – Lecții de calcul diferențial, Tiparg, 2021; 6. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Tipuri standard de probleme. Partea I, Tiparg, 2022; 7. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Calcul integral. Îndrumar de seminar, Tiparg, 2023; 8. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică, Tiparg, 2023. 9. Nuică D., Nuică A. – Calcul diferențial și integral, Tiparg, 2024.		
9.2. Aplicații – Seminar		
Nr. crt.	Conținut	Nr. ore
1.	Recapitularea funcțiilor elementare	1
2.	Siruri convergente de numere reale: definiție, criteriul majorării, operații algebrice cu șiruri convergente; șiruri de numere reale cu limită infinită: definiție, criteriul majorării, operații algebrice cu limite de șiruri	2
3.	Serii de numere reale: convergență, criterii de convergență pentru serii cu termeni pozitivi. Serii cu termeni oarecare: convergență absolută, criterii de convergență.	2
4.	Limite și continuitate pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială: definiții și caracterizări. Limite de funcții reale de variabilă reală: definiție și caracterizări, criteriul majorării, operații algebrice cu limite de funcții, limite remarcabile de funcții, limite laterale.. Continuitate pentru funcții reale de variabilă reală: definiție și caracterizări, operații algebrice cu funcții continue, continuitatea funcțiilor elementare.	2

5.	Derivabilitate pentru funcții reale de variabilă reală: definiție, reguli de derivare, derivabilitatea funcțiilor elementare. Derivate de ordin superior, formula lui Taylor. Diferențiabilitate pentru funcții vectoriale de variabilă vectorială: definiția diferențiabilității, derivate parțiale, jacobiana, derivate parțiale de funcții compuse, derivate parțiale de ordin superior, puncte de extrem local.	5
6.	Șiruri și serii de funcții: convergență simplă și uniformă, teoreme "de transfer" Serii de puteri: rază de convergență, serii Taylor, Dezvoltări în serie.	2
7.	Primitive. Integrale Riemann proprii: definiție, proprietăți, metode de calcul (formula Leibniz-Newton, integrarea prin părți, schimbarea de variabilă).	2
8.	Integrale Riemann Stieltjes.	1
9.	Integrale Riemann improprii: definiții, proprietăți, criterii de convergență. Integrale improprii cu parametru. Integralele Γ și β .	2
10.	Integrale curbilinii: curbe parametrizate, lungimea unei curbe, integrala curbilinie de speța I, aplicații practice, integrala curbilinie de speța a II-a, interpretare fizică, independența față de drum a integralei curbilinii de speța a II-a.	2
11.	Integrala dublă: definiție, proprietăți, calculul integralei duble cu teorema Fubini, formula Green, schimbarea de variabilă în integrala dublă, coordonate polare, aplicații practice.	3
12.	Integrale de suprafață de speța I și II: definiții, proprietăți, mod de calcul, interpretare fizică, formula lui Stokes.	2
13.	Integrala triplă: definiții, proprietăți, mod de calcul, formula Gauss-Ostrogradski, Schimbarea de variabile în integrala triplă, coordonate sferice.	2
TOTAL		28
Bibliografie 1. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Curs și aplicații. Partea I, Tiparg, 2017; 2. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Aplicații. Partea I, Tiparg, 2019; 3. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Curs și aplicații. Partea a II a, Tiparg, 2019; 4. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Aplicații. Partea a II a, Tiparg, 2020; 5. Nuică D., Nuică A. – Lecții de calcul diferențial, Tiparg, 2021; 6. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Tipuri standard de probleme. Partea I, Tiparg, 2022; 7. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică. Calcul integral. Îndrumar de seminar, Tiparg, 2023; 8. Nuică D., Nuică A. – Analiză matematică, Tiparg, 2023. 9. Nuică D., Nuică A. – Calcul diferențial și integral, Tiparg, 2024.		
Mențiuni suplimentare Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna.		

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului

În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrele didactice au participat la workshop-uri cu participarea unor specialiști din domeniu

11. Evaluare

Tip activitate		11.1. Criterii de evaluare	11.2. Metode de evaluare	11.3. Pondere din nota finală
11.4. Curs	Evaluare finală (50p)	4 subiecte (50 p)	Examen scris	50 %
11.5. Seminar	Evaluare pe parcursul semestrului (50p)	Activitate seminar: 10 p	Evaluare orală	10 %
		Lucrare – 20 p (3 subiecte)	Lucrare scrisă	20 %
		Prezență – 10 p		10 %
		Temă de casă – 10 p		10 %
11.6. Mențiuni suplimentare: La lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice.				
11.7. Condiții de promovare: obținerea a minimum 50 de puncte (nota 5)				
11.8. Standard minim de performanță Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie, asociate disciplinelor fundamentale, specifice științelor ingineresti și economice.				



Data completării

19.02.2025

Titular de curs,

Lect. dr. Antonio Mihail NUICĂ

Titular(i) lucrări practice

Lect. dr. Antonio Mihail NUICĂ

Data avizării în DMI

19.02.2025

Director DMI

Conf.dr. Doru CONSTANTIN

Data aprobării în CFMT

19.02.2025

Decan FMT

Conf. dr. ing. Alin-Daniel RIZEA