

FIȘA DISCIPLINEI**Ecuatii integrale cu aplicații****Anul universitar 2025-2026****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3 Departamentul	Departamentul de Matematică
1.4 Domeniul de studii	Matematică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Matematici Avansate (în limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei (Ro) / (En)			Ecuatii integrale cu aplicatii (Integral Equations with Applications)			Codul disciplinei		MME3160			
2.2 Titularul activităților de curs				Prof. dr. habil. Sanda Micula							
2.3 Titularul activităților de seminar				Prof. dr. habil. Sanda Micula							
2.4 Anul de studiu		2	2.5 Semestrul		3	2.6. Tipul de evaluare		E	2.7 Regimul disciplinei		DS Opțională

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1 sem
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					14
Examinări					9
Alte activități:					-
3.7 Total ore studiu individual		133			
3.8 Total ore pe semestru		175			
3.9 Numărul de credite		7			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, analiză numerică
4.2 de competențe	- Noțiuni de bază de teoria operatorilor - Noțiuni de bază de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală de curs cu tablă mare și video proiector
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de curs cu tablă mare și calculatoare cu Matlab instalat

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C 4.1 Definirea conceptelor de bază, precum și a teoriilor și modelelor matematice C 4.2 Interpretarea de modele matematice C 4.3 Identificarea modelelor și metodelor adecvate pentru rezolvarea unor probleme reale C 4.4 Încorporarea de modele formale în aplicații specifice din diverse domenii
Competențe transversale	CT1 Aplicarea regulilor de muncă organizată și eficientă, a unor atitudini responsabile față de domeniul didactic-științific, pentru valorificarea creativă a propriului potențial, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională CT3 Utilizarea unor metode și tehnici eficiente de învățare, informare, cercetare și dezvoltare a capacităților de valorificare a cunoștințelor, de adaptare la cerințele unei societăți dinamice și de comunicare în limba română și într-o limbă de circulație internațională

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Dobândirea cunoștințelor generale de teoria ecuațiilor integrale, cu accent pe aplicații - Aplicarea corectă a conceptelor și rezultatelor din teoria ecuațiilor integrale unor probleme specifice
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea și abilitatea de a utiliza noțiuni și rezultate din teoria generală a ecuațiilor integrale - Abilitatea de a analiza rezolvabilitatea unor ecuații integrale specifice care apar în aplicații practice - Înțelegerea, utilizarea și capacitatea de a găsi metode numerice de aproximare a soluțiilor ecuațiilor integrale care apar în diferite aplicații

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere. Noțiuni de baza. Scurt istoric. Clasificări și exemple.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Descriere	
2. Tipuri de ecuații integrale rezolvabile efectiv.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Descriere	
3. Legături între probleme initiale sau pe frontieră pentru ecuații diferențiale și ecuații integrale.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Descriere	
4. Ecuații integrale de tip Volterra. Metoda aproximațiilor succesive. Transformata Laplace. Descompunere Adomian.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Descriere	
5. Metoda seriilor. Ecuații integrale de tip Volterra de prima specie. Ecuații integrale de convoluție. Ecuația integrală a lui Abel.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Demonstratie didactică	
6. Ecuații integrale de tip Fredholm. Metoda aproximațiilor succesive, serii Neumann.	- Expunere interactivă - Explicație - Conversație - Demonstratie didactică	

Descompunere Adomian. Operatori integrali compacti, proprietati. Alternativa Fredholm.		
7. Ecuatii integrale de tip Fredholm omogene. Ecuatii integrale de tip Fredholm de speta intaia.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere	
8. Metode numerice. Metoda nucleelor degenerate. Metoda seriilor Taylor. Metoda nucleelor degenerate bazate pe interpolare.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere	
9. Metode proiective, de colocatie si Galerkin. Metode de colocatie si Galerkin iterative. Analiza erorii.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică	
10. Metode Nyström. Metode bazate pe integrarea produsului. Analiza erorii. Metode de colocatie si Galerkin discrete.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație	
11. Aplicatii. Modelul de crestere a populatiei al lui Volterra. Probleme de difracție, integrale Fresnel.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică	
12. Aplicatii in teoria potentialului. Ecuatia lui Thomas-Fermi.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație	
13. Aplicatii in teoria undelor oceanice. Metoda functiei lui Green pentru unde. Raspunsul seismic al barajelor.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere	
14. Transfer si radiatie de caldura.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică	
Bibliografie 1. Micula, S., Probability and Statistics for Computational Sciences, Cluj University Press, 2009. 2. Miller, J.D., Statistics for Data Science, Packt Publishing, Birmingham, UK, 2017. 3. Bruce P., Bruce A., Practical Statistics for Data Scientists, 50 Essential Concepts, O'Reilly Media, CA, USA, 2017. 4. Baron, M., Probability and Statistics for Computer Scientists, 3rd edition, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, FL, USA, 2019. 5. Milton, J.S., Arnold, J. C., Introduction to Probability and Statistics: Principles and Applications for Engineering and the Computing Sciences, 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, 1995. 6. Gentle, J. E., Elements of Computational Statistics, Springer-Verlag, New York, 2002.		
8.2 Seminar/Laborator	Metode de predare	Observații
1. Legaturi intre probleme initiale sau pe frontiera pentru ecuatii diferentiale si ecuatii integrale.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație	Seminarul este structurat astfel: 2 ore din două în două săptămâni
2. Ecuatii integrale rezolvabile efectiv.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup	

3. Ecuatii integrale de tip Volterra. Ecuatia integrala a lui Abel.	• Expunere interactivă • Conversație • Sinteză • Studiu individual și în grup	
4. Ecuatii integrale de tip Fredholm. Ecuatii integrale mixte.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup	
5. Metode de colocatie si Galerkin bazate pe interpolare. Solutii iterative.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup	
6. Metode Nyström. Metode bazate pe integrarea produsului. Analiza erorii. Metode proiective discrete.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup	
7. Diverse aplicatii.	• Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup	
Bibliografie 1. Micula, S., Probability and Statistics for Computational Sciences, Cluj University Press, 2009. 2. Miller, J.D., Statistics for Data Science, Packt Publishing, Birmingham, UK, 2017. 3. Bruce P., Bruce A., Practical Statistics for Data Scientists, 50 Essential Concepts, O'Reilly Media, CA, USA, 2017. 4. Baron, M., Probability and Statistics for Computer Scientists, 3rd edition, CRC Press, Taylor and Francis, Boca Raton, FL, 2014. 5. Milton, J.S., Arnold, J. C., Introduction to Probability and Statistics: Principles and Applications for Engineering and the Computing Sciences, 3rd Edition. McGraw-Hill, New York, 1995. 6. Gentle, J. E., Elements of Computational Statistics, Springer-Verlag, New York, 2002.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

• Cursuri cu conținut similar există în programa de studiu a numeroase facultăți de profil din țară și străinătate, pentru studenți masteranzi în domeniile Matematică și Matematică aplicată • Cunoștințele și abilitățile acumulate oferă studenților masteranzi o bază pentru lansarea în cercetarea științifică • Capacitățile de analiză și modelare dobândite la acest curs sunt folositoare în orice carieră pe care studenții masteranzi o vor alege pe viitor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- însușirea principiilor și noțiunilor de bază din teoria ecuațiilor integrale - aplicarea corectă a noțiunilor și metodelor predate la curs	Examen scris	70%

10.5 Seminar/laborator	- înțelegea și aplicarea conceptelor și algoritmilor de la curs la probleme și aplicații - aplicarea procedeeelor și algoritmilor numerici pentru rezolvarea unor probleme practice din viața reală	- participarea activă la discuții și rezolvarea problemelor de-a lungul semestrului - prezentarea individuală a unor soluții	30%
10.6 Standard minim de performanță			
O notă minimă de 5 la fiecare din activitățile menționate mai sus (examen scris, evaluare la seminar)			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)¹

	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
								

Data completării

29.04.2025

Semnătura titularului de curs

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Semnătura titularului de seminar

Prof. dr. habil. Sanda Micula

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Andrei Mărcuș

¹ Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică."