

FIȘA DISCIPLINEI

Ecuții integrale cu aplicații

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Matematică
1.4. Domeniul de studii	Matematică
1.5. Ciclu de studii	Masterat
1.6. Programul de studii / Calificarea	Matematici avansate (in limba engleză)
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Ecuții integrale cu aplicații			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	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7 Regimul disciplinei	Opțional		2.8 Tipul disciplinei	Disciplină de specialitate (DS)	

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/ proiect	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 seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat (consiliere profesională)					14
Examinări					9
Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				133	
3.8. Total ore pe semestru				175	
3.9. Numărul de credite				7	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none">Analiză matematică, analiză numerică
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none">Noțiuni de bază de teoria operatorilorNoțiuni de bază de programare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs cu tablă mare și video proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none">Sală de curs cu tablă mare și calculatoare cu Matlab instalat

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP3	execută calcule matematice analitice
CP5	aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT5	soluționează probleme
CT6	gândește analitic

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere	Abilități academice specifice
CP5, CT6	4. Absolventul studiază critic literatura de specialitate inclusiv prin utilizarea bazelor de date internaționale, identificând conceptele fundamentale.	4. Absolventul aplică tehnici adecvate pentru rezolvarea problemelor avansate.
CP3, CT5	5. Absolventul formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din discipline avansate de matematică prin exemple și contraexemple.	5. Absolventul verifică, pe cazuri particulare sau prin construirea unor exemple sau contraexemple, validitatea unor afirmații matematice.

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe și înțelegere
1. Dobândirea cunoștințelor generale de teoria ecuațiilor integrale, cu accent pe aplicații
2. Aplicarea corectă a conceptelor și rezultatelor din teoria ecuațiilor integrale unor probleme specifice
Abilități academice specifice
1. Înțelegerea și abilitatea de a utiliza noțiuni și rezultate din teoria generală a ecuațiilor integrale
2. Înțelegerea, utilizarea și capacitatea de a găsi metode numerice de aproximare a soluțiilor ecuațiilor integrale care apar în diferite aplicații.

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații ³
1. Introducere. Notiuni de baza. Scurt istoric. Clasificari si exemple.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
2. Tipuri de ecuatii integrale rezolvabile efectiv.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
3. Legături între probleme initiale sau pe frontiera pentru ecuatii diferentiale si ecuatii integrale.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
4. Ecuatii integrale de tip Volterra. Metoda aproximatiilor succesive. Transformata Laplace. Descompunere Adomian.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
5. Metoda seriilor. Ecuatii integrale de tip Volterra de prima speta. Ecuatii integrale de convolutie. Ecuatia integrala a lui Abel.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică 	
6. Ecuatii integrale de tip Fredholm. Metoda aproximatiilor succesive, serii Neumann. Descompunere Adomian. Operatori integrali compacti, proprietati. Alternativa Fredholm.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică 	
7. Ecuatii integrale de tip Fredholm omogene. Ecuatii integrale de tip Fredholm de speta intaia.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
8. Metode numerice. Metoda nucleelor degenerate. Metoda seriilor Taylor. Metoda nucleelor degenerate bazate pe interpolare.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
9. Metode proiective, de colocatie si Galerkin. Metode de colocatie si Galerkin iterative. Analiza erorii.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică 	
10. Metode Nyström. Metode bazate pe integrarea produsului. Analiza erorii. Metode de colocatie si Galerkin discrete.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	
11. Aplicatii. Modelul de crestere a populatiei al lui Volterra. Probleme de difractie, integrale Fresnel.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	

³ De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstratie didactică 	
12. Aplicatii in teoria potentialului. Ecuatia lui Thomas-Fermi.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	
13. Aplicatii in teoria undelor oceanice. Metoda functiei lui Green pentru unde. Raspunsul seismic al barajelor.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Descriere 	
14. Transfer si radiatie de caldura.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Demonstratie didactică 	

Bibliografie

1. M. Rahman, Integral Equations and their Applications, WIT Press, Ashurst, Southampton, 2007.
2. A. M. Wazwaz, Linear and Nonlinear Integral Equations, Methods and Applications. Higher Education Press, Beijing. Springer, New York, 2011.
3. K. E. Atkinson, The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
4. S. Micula, G. V. Milovanović, Chapter 16: Iterative Processes and Integral Equations of the Second Kind, Book: Matrix and Operator Equations and Applications, Birkhäuser, Springer Nature, Heidelberg, 2023.
5. A. D. Polyanin, A. V. Manzhirov, Handbook of Integral Equations, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, 2008.
6. S. Prössdorf, B. Silbermann, Numerical Analysis for Integral and Related Operator Equations, Wiley, Oxford, 1991.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Legaturi intre probleme initiale sau pe frontiera pentru ecuatii diferentiale si ecuatii integrale.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	Seminarul este structurat astfel: 2 ore din două în două săptămâni
2. Ecuatii integrale rezolvabile efectiv.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup 	
3. Ecuatii integrale de tip Volterra. Ecuatia integrala a lui Abel.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Conversație • Sinteză • Studiu individual și în grup 	
4. Ecuatii integrale de tip Fredholm. Ecuatii integrale mixte.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup 	
5. Metode de colocatie si Galerkin bazate pe interpolare. Solutii iterative.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup 	
6. Metode Nyström. Metode bazate pe integrarea produsului. Analiza erorii. Metode proiective discrete.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație • Studiu individual și în grup 	
7. Diverse aplicatii.	<ul style="list-style-type: none"> • Expunere interactivă • Explicație • Conversație 	

- Studiu individual și în grup

Bibliografie

1. M. Rahman, Integral Equations and their Applications, WIT Press, Ashurst, Southampton, 2007.
2. A. M. Wazwaz, Linear and Nonlinear Integral Equations, Methods and Applications. Higher Education Press, Beijing. Springer, New York, 2011.
3. K. E. Atkinson, The Numerical Solution of Integral Equations of the Second Kind, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
4. S. Micula, G. V. Milovanović, Chapter 16: Iterative Processes and Integral Equations of the Second Kind, Book: Matrix and Operator Equations and Applications, Birkhäuser, Springer Nature, Heidelberg, 2023.
5. A. D. Polyanin, A. V. Manzhirov, Handbook of Integral Equations, 2nd ed., CRC Press, Boca Raton, 2008.
6. S. Prössdorf, B. Silbermann, Numerical Analysis for Integral and Related Operator Equations, Wiley, Oxford, 1991.

9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	- însușirea principiilor și noțiunilor de bază din teoria ecuațiilor integrale - aplicarea corectă a noțiunilor și metodelor predate la curs	Examen scris	70%
9.5 Seminar/laborator	- înțelegerea 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%
9.6 Standard minim de performanță			
O notă minimă de 5 la fiecare din activitățile menționate mai sus (examen scris, evaluare la seminar)			

10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)⁴

		Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
								
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X
								Nu se aplică nici o etichetă

⁴ Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

○	○	○	○	○	○	○	○	○
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Data completării

10.04.2026

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 Mărcuş