

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Automatică și Calculatoare
1.3 Departamentul	Automatică
1.4 Domeniul de studii	Ingineria sistemelor
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria Sistemelor (CAP, IAISC, ICAF) / Master în Științe
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Matematica avansata			Codul disciplinei	1.00
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.mat. Alexandru Mitrea, alexandru.ioan.mitrea@math.utcluj.ro				
2.3 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect / practică	Prof.dr.mat. Alexandru Mitrea, alexandru.ioan.mitrea@math.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E
2.7 Regimul disciplinei	Categorica formativă				DA
	Opționalitate				DI

3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	3.2 Curs	1	3.3 Seminar	2	3.3 Laborator	-	3.3 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.4 Număr de ore pe semestru	42	din care:	3.5 Curs	14	3.6 Seminar	28	3.6 Laborator	-	3.6 Proiect	-	3.3 Practică	-
3.7 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru studiu individual și evaluare:												
(a) Evaluare												18
(b) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												10
(c) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren												25
(d) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri												0
(e) Tutoriat												5
(f) Alte activități												0
3.8 Total ore studiu individual și evaluare (suma (3.7(a))...3.7(f))								58				
3.9 Total ore pe semestru (3.4+3.8)								100				
3.10 Numărul de credite								4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	N/A
4.2 de competențe	Notiuni de Analiza matematica (in real si complex), Algebra liniara, Calcul operational , Analiza numerica si Geometrie analitica si diferentiala, dobandite in ciclul de licenta

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	- Gestionează dezvoltarea profesională personală - Sintetizează informații - Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale - Promovează inovarea deschisă în cercetare - Promovează transferul de cunoștințe - Gândește în mod abstract - Aplică tehnici de analiză statistică
Competențe transversale	- Găsește soluții pentru probleme - Se adaptează la situațiile în schimbare - Gândește în mod abstract - Cooperează cu colegii - Gândește analitic - Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti

7. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul va cunoaște: - tehnici de procesare a datelor, analiză statistică și diseminare a rezultatelor în mediul științific - legea (distributia) de probabilitate sau schema (metoda) probabilistica aferenta unei probleme date si utilizarea sa in mod corespunzator
Abilități	Studentul va fi capabil să - Creeze soluții inovatoare - Elaboreze metode și proceduri probabilistice pentru probleme practice - Colaboreze eficient în echipe multidisciplinare - Să comunice profesional si să disemineze rezultatele cercetării în comunități științifice
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - Va fi capabil să lucreze autonom în analiza si utilizarea metodelor probabilistice adecvate problemelor practice - Va fi capabil să își asume responsabilitate pentru deciziile luate - Va fi capabil să lucreze eficient în echipe

8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

8.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea si asimilarea unor concepte, principii și teorii matematice, cu aplicatii in controlul avansat al proceselor, ingineria sistemelor complexe si ingineria conducerii avansate a fabricatiei
---------------------------------------	--

	Identificarea și analizarea unor probleme specifice domeniilor menționate mai sus și elaborarea de strategii pentru soluționarea lor (modelare matematică)
8.2 Obiectivele specifice	Prin parcurgerea acestui modul (Matematici avansate), studentul masterand va trebui să știe: • Să calculeze transformate de tip discret (Fourier, z) • Să opereze cu noțiunile de bază din calculul cuantic • Să opereze cu scheme și formule probabilistice clasice • Să identifice legea (distributia) de probabilitate sau schema (metoda) probabilistică aferentă unei probleme date și să o utilizeze în mod corespunzător • Să opereze cu lanțuri Markov și să le utilizeze proprietățile • Să aplice metodele numerice adecvate diverselor tipuri de probleme de aproximare

9. Conținuturi

9.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Transformarea Fourier Discreta (TFD): forma matriceala, transformata produsului de convolutie, formula lui Parseval. Transformarea Fourier Rapida(FFT) – algoritmi de tip DITFFT si DIFFFT	2	Prezentare la tabla. Discutii	
Scheme si formule probabilistice: aplicatii in teoria fiabilitatii, teoria asteptarii, modelarea zgomotului in canale de comunicatii. Variabile aleatoare si vectori aleatori: functia de repartitie, pmf, pdf, pdf si pmf conditionate, operatii cu variabile aleatoare discrete si continue, functia de fiabilitate, rata de hazard (defectare)	2		
Valori asteptate (caracteristici numerice) ale variabilelor si vectorilor aleatori: medii, momente, dispersie (varianta), moda, mediana, asimetrie, exces; transformari de tip Fourier si z pentru variabile aleatoare (functia caracteristica si functii generatoare); covarianta, corelatie, valori medii conditionate, functii si curbe de regresie	2		
Legi de probabilitate (distributii probabilistice) clasice. Teorema limita centrala. Intervale de incredere. Aplicatii in fiabilitate, demografie, probleme de sondaj, canale de comunicatii	3		
Semnale (proces) aleatoare. Lanturi Markov; Relatiile Chapman-Kolmogorov; Lanturi Markov regulate	3		
Metode numerice pentru rezolvarea ecuatiilor diferentiale si a ecuatiilor cu derivate partiale	2		
Bibliografie			
1. Mitrea A.I. : Matematici pentru Tehnologia Informatiei. Transformari integrale si discrete, Ed.Mediamira, 2005 (20 exemplare in Biblioteca UTCN)			
2. Mitrea A.I. : Variabile si semnale aleatoare, Ed. UT Press, 2006 (50 exemplare in Biblioteca UTCN)			
3. Moon T.K., Stirling W.C. : Mathematical Methods and Algorithms, Prentice Hall, New Jersey, 2000			
4. Kincaid D., Cheney W.:Numerical Analysis. Mathematics of Scientific Computing, American Mathematical Society, 2009			
5. Petrisor E.: Modele probabilistice si statistice in stiinta si ingineria calculatoarelor, Editura Politehnica, Timisoara, 2008			
6. Urs Graf: Applied Laplace Transforms and z-Transforms for Scientists and Engineers, Birkhauser Verlag, Basel· Boston· Berlin, 2004			

9.2 Seminar / laborator / proiect / practică	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Transformarea Fourier Discreta (TFD). Transformarea Fourier Rapida(FFT). / Spatii Hilbert. Matrice de transformare unitara.	2	Exercitii si probleme aplicative, prezentate la tabla. Discutii	
Transformarea z : aplicatii in studiul SLDIT si al filtrelor numerice. / Produs tensorial. Aplicatii in calculul cuantic (Quantum Computing).	4		
Scheme si formule probablistice: aplicatii privind modelarea zgomotului in canale de comunicatii	4		
Valori asteptate (caracteristici numerice) ale variabilelor si vectorilor aleatori: medii, momente, dispersie (varianta), moda, mediana, asimetrie, exces; covarianta, corelatie, valori medii. Utilizarea in calcule a transformatelor Laplace si z .	4		
Variabile si vectori aleatori aleatori. Functia de fiabilitate si rata de hazard (defectare)	2		
Legi de probabilitate (distributii probablistice) clasice. Teorema limita centrala. Intervale de incredere. Aplicatii in fiabilitate, demografie, probleme de sondaj, canale de comunicatii	4		
Lanturi Markov. Probabilitati absolute. Repartitii limita	4		
Analiza unui lant Markov	4		
Bibliografie 1. Mitrea A.I. : Variabile si semnale aleatoare, Ed. UT Press, 2006 (50 exemplare in Biblioteca UTCN) 2. Mitrea A.I. : Matematici Speciale, Ed. Mediamira, 2008, 2015 (70 exemplare in Biblioteca UTCN) 3. Naslau P. si col. : Matematici asistate de calculator, Ed. Politehnica, Timisoara, 2005 4. Stanasila O. : Matematici avansate, Ed. Fair Partners, 2005			

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

Disciplina are un caracter aplicativ. Astfel, notiunile, metodele si tehnicile prezentate sunt utile atat in studiul si aplicatiile specifice disciplinelor de specialitate studiate in cadrul ciclului de Master, cat si in modelarea matematica a fenomenelor si proceselor cu caracter practic, direct aplicativ din inginerie, fizica, economie, statistica, medicina, demografie s.a.

11. Evaluare

Tip activitate	11.1 Criterii de evaluare	11.2 Metode de evaluare (și forma evaluare: continuă/sumativă)	11.3 Pondere din nota finală
11.4 Curs	Asimilarea unor notiuni si concepte fundamentale	Examen scris	15%
11.5 Seminar/Laborator /Proiect / practică	Rezolvarea unor probleme aplicative	Examen scris	40%
	Proiect (referat) stiintific pe teme specifice de matematici aplicate	Prezentare si discutii	35%
	Interactivitate, prezenta		10%
11.6 Standard minim de performanță Intelegerea si asimilarea notiunilor, conceptelor si formulelor matematice de baza si utilizarea lor in rezolvarea problemelor aplicative din ingineria sistemelor			

Data completării: 01.09.2025	Titulari	grad didactic, titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Prof. dr. mat. Alexandru Mitrea	
	Aplicații	Prof. dr. mat. Alexandru Mitrea	

Data avizării în Consiliul Departamentului de Automatică 	Director Departament Automatică Prof.dr.ing. Honoriu VĂLEAN
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare 	Decan Prof.dr.ing. Vlad MUREȘAN