

## 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
1.8 Codul disciplinei	1.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Matematica avansata				
2.2 Titularul de curs	Prof.dr.mat. Mitrea Alexandru, alexandru.ioan.mitrea@math.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof.dr.mat. Mitrea Alexandru, alexandru.ioan.mitrea@math.utcluj.ro				
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare (E – examen, C – colocviu, V – verificare)	E
2.7 Regimul disciplinei	DA – de aprofundare, DS – de sinteză, DC – complementară				DA
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultative				DI

### 3. Timpul total estimat

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

6.1 Competențe profesionale	Aprofundarea și utilizarea adecvată în aplicațiile practice a conceptelor teoretice și a metodologiei specifice ingineriei sistemelor
-----------------------------	---

6.2 Competențe transversale	Operarea cu metode și modele matematice, tehnici și tehnologii specifice ingineresti, avansate
-----------------------------	--

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea și asimilarea unor concepte, principii și teorii matematice, cu aplicații în controlul avansat al proceselor, ingineria sistemelor complexe și ingineria conducerii avansate a fabricației</li> <li>• Identificarea și analiza unor probleme specifice domeniilor menționate mai sus și elaborarea de strategii pentru soluționarea lor (modelare matematică)</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<p>Prin parcurgerea acestui modul (Matematici avansate), studentul masterand va trebui să știe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Să calculeze transformate de tip discret (Fourier, z)</li> <li>• Să calculeze și să utilizeze Transformata Fourier rapidă</li> <li>• Să identifice legea (distributia) de probabilitate sau schema (metoda) probabilistică aferentă unei probleme date și să o utilizeze în mod corespunzător</li> <li>• Să opereze cu lanțuri Markov și să le utilizeze proprietățile</li> <li>• Să aplice metodele numerice adecvate diverselor tipuri de probleme de aproximare</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
<b>Transformarea Fourier Discretă (TFD):</b> forma matriceală, transformata produsului de convoluție, formula lui Parseval. <b>Transformarea Fourier Rapidă(FFT)</b> – algoritmi de tip DITFFT și DIFFFT	2	Prezentare la tablă. Discuții	
<b>Scheme și formule probabilistice:</b> aplicații în teoria fiabilității, teoria așteptării, modelarea zgomotului în canale de comunicații. <b>Variabile aleatoare și vectori aleatori:</b> funcția de repartiție, pmf, pdf, pdf și pmf condiționate, operații cu variabile aleatoare discrete și continue, funcția de fiabilitate, rata de hazard (defectare)	2		
<b>Valori așteptate (caracteristici numerice) ale variabilelor și vectorilor aleatori:</b> medii, momente, dispersie (varianta), modă, mediană, asimetrie, exces; transformări de tip Fourier și z pentru variabile aleatoare (funcția caracteristică și funcții generatoare); covarianța, corelație, valori medii condiționate, funcții și curbe de regresie	2		
<b>Legi de probabilitate (distribuții probabilistice) clasice.</b> Teorema limită centrală. Intervale de încredere. Aplicații în fiabilitate, demografie, probleme de sondaj, canale de comunicații	3		
<b>Semnale (procese) aleatoare.</b> Lanțuri Markov; Relațiile Chapman-Kolmogorov; Lanțuri Markov regulate	3		
Aproximarea funcțiilor. Formule de derivare și integrare numerică	1		
Metode numerice pentru rezolvarea ecuațiilor diferențiale și a ecuațiilor cu derivate parțiale	1		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală a disciplinei conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei, care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> )			
1. Mitrea A.I. : Matematici pentru Tehnologia Informației. Transformări integrale și discrete, Ed.Mediamira, 2005 (20 exemplare în Biblioteca UTCN)			
2. Mitrea A.I. : Variabile și semnale aleatoare, Ed. UT Press, 2006 (50 exemplare în Biblioteca UTCN)			

3. Mitrea A.I. : Matematici Speciale, Ed. Mediamira, 2008, 2015 (70 exemplare in Biblioteca UTCN) 4. Moon T.K., Stirling W.C. : Mathematical Methods and Algorithms, Prentice Hall, New Jersey, 2000 5. Naslau P. si col. : Matematici asistate de calculator, Ed. Politehnica, Timisoara, 2005 6. Jalobeanu C. ,Rasa I. : Incertitudine si decizie, Ed. Mediamira, 2001 7. Petrisor E.: Modele probabilistice si statistice in stiinta si ingineria calculatoarelor, Editura Politehnica, Timisoara, 2008 8. Stanasila O. : Matematici avansate, Ed. Fair Partners, 2005 9. Urs Graf: Applied Laplace Transforms and z-Transforms for Scientists and Engineers, Birkhauser Verlag, Basel-Boston-Berlin, 2004			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Transformarea Fourier Discreta (TFD). Transformarea Fourier Rapida(FFT)	2	Exercitii si probleme aplicative, prezentate la tabla. Discutii	
Transformarea z : aplicatii in studiul SLDIT si al filtrelor numerice	2		
Scheme si formule probabilistice: 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 probabilistice) 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		
Probleme de analiza numerica si calcul variational	2		
Bibliografie ( <i>bibliografia minimală pentru aplicații conținând cel puțin o lucrare bibliografică de referință a disciplinei care există la dispoziția studenților într-un număr de exemplare corespunzător</i> ) 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. Mitrea A.I. : Matematici Speciale, Ed. Mediamira, 2008, 2015 (70 exemplare in Biblioteca UTCN) 4. Petrisor E.: Modele probabilistice si statistice in stiinta si ingineria calculatoarelor, Editura Politehnica, Timisoara, 2008 5. Stanasila O. : Matematici avansate, Ed. Fair Partners, 2005			

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

### 9. 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.

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Asimilarea unor notiuni si concepte fundamentale	Examen scris	15%

Seminar	Rezolvarea unor probleme aplicative	Examen scris	40%
Proiect	Proiect (referat) stiintific pe teme specifice de matematici aplicate	Prezentare si discutii	35%
	Interactivitate, prezenta		10%
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:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
01.09.2022	Curs	Prof.dr. Alexandru Mitrea	
	Aplicații	Prof.dr. Alexandru Mitrea	

Data avizării în Consiliul Departamentului .....	Director Departament
02.09.2022	Prof.dr.Dorian Popa
Data aprobării în Consiliul Facultății .....	Decan
_____	Prof.dr.ing. Liviu Miclea