

## 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	Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Calculatoare și Tehnologia Informației / Inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	3.

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Matematici Speciale – seria A</b>				
2.2 Titularii de curs	Prof. dr. Daniela Rosca Daniela.Rosca@math.utcluj.ro				
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. Daniela Rosca Daniela.Rosca@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	DF – fundamentală, DID – în domeniu, DS – de specialitate, DC – complementară				DF
	DI – Impusă, DOp – opțională, DFac – facultativă				DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care:	Curs	2	Seminar	2	Laborator		Proiect	
3.2 Număr de ore pe semestru	56	din care:	Curs	28	Seminar	28	Laborator		Proiect	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:										
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									12	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren									28	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri									14	
(d) Tutoriat									11	
(e) Examinări									4	
(f) Alte activități:										
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a)...3.3(f)))						69				
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)						125				
3.6 Numărul de credite						5				

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Matematica de liceu, profil real.
4.2 de competențe	Elemente de combinatorică (aranjamente, permutări, combinații); mulțimi și operații cu mulțimi; elemente de logică matematică; metoda inducției matematice; elemente de calcul matricial.

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Tabla, proiector, calculator
5.2. de desfășurare a seminarului	Tabla, proiector, calculator

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p><b>C1</b> - Operarea cu fundamente matematice, ingineresti și ale informaticii</p> <p><b>C1.1</b> - Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmatelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații</p> <p><b>C1.2</b> - Folosirea de teorii și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) pentru explicarea structurii și funcționării sistemelor hardware, software și de comunicații</p> <p><b>C1.3</b> - Construirea unor modele pentru diferite componente ale sistemelor de calcul</p>
-----------------------------	--

	<b>C1.4</b> - Evaluarea formală a caracteristicilor funcționale și nefuncționale ale sistemelor de calcul <b>C1.5</b> - Fundamentarea teoretică a caracteristicilor sistemelor proiectate
6.2 Competențe transversale	N/A

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea conceptelor, notiunilor si metodelor fundamentale folosite in numarare si in teoria probabilitatilor discrete. Prezentarea notiunilor si proprietatilor de baza cu care opereaza teoria grafurilor, algoritmi si teoreme de baza din teoria grafurilor si demonstrarea acestora.
7.2 Obiectivele specifice	Elaborarea de strategii de rezolvare și să aplice metode de raționament la soluționarea de probleme combinatoriale; Identificarea de modele (tipare) combinatoriale la rezolvarea problemelor de numărare; Modelarea si formularea, în termenii și notațiile specifice teoriei probabilităților, problemelor concrete în care intervin experimente și procese aleatoare; Identificarea modelelor și distribuțiilor clasice (standard) probabilistice de tip discret la rezolvarea problemelor de probabilități; Interpretarea rezultatelor numerice obținute în probleme modelate folosind variabile aleatoare; Modelarea probleme concrete, folosind noțiunile și conceptele din teoria grafurilor; Aplicarea algoritmilor specifici la probleme clasice modelate prin teoria grafurilor (construire de arbori de acoperire economici, codificare și decodificare a arborilor, construire de drumuri euleriene și hamiltoniene, problema chineză a poștașului, probleme de flux etc.).

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Combinatorica: metode si principii de numarare	2	Prelegerea, demonstratia, exemplificarea  Mijloace multimedia – tableta grafica., videoproector	
Probleme de numarare folosind relatii de recurenta. Recurente si functii generatoare.	2		
Elemente de teoria discreta a probabilitatilor (1): Introducere axiomatică în studiul teoriei probabilităților. Formule și proprietăți generale. Interpretarea probabilităților. Exemple.	2		
Elemente de teoria discreta a probabilitatilor (2): Probabilități condiționate. Formula probabilitatii totale si formula lui Bayes	2		
Elemente de teoria discreta a probabilitatilor (3): Scheme clasice de probabilitate. Variabile aleatoare de tip discret.	2		
Elemente de teoria discreta a probabilitatilor (4): Caracteristici numerice pentru variabile aleatoare (medie, dispresie). Exemple de distribuții de probabilitate de tip discret, cu calculul caracteristicilor numerice. Inegalitatea lui Cebâșev.	2		
Elemente de teoria discreta a probabilitatilor (5): Legea slabă a numerelor mari. Teorema lui Markov. Teorema lui Chebyshev. Teorema lui Poisson. Legea tare a numerelor mari. Teoremele lui Kolmogorov. Exemple și aplicații.	2		
Teoria grafurilor (1): Grafuri orientate, neorientate. Definiții, notații, proprietăți generale. Exemple de probleme ce se modelează folosind grafuri. Teorema lui Euler.	2	Mijloace multimedia – tableta grafica, videoproector	
Teoria grafurilor (2): Lanturi/drumuri simple, elementare, cicluri. Conectivitate in grafuri. Arbori: proprietati generale.	2		
Teoria grafurilor (3): Arbori, arborescențe. Arbori de acoperire, arbori economici. Algoritmi de construcție a arborilor economici: Prim, Kruskal, Edmonds-Chu-Liu.	2		

Teoria grafurilor (4): Parcurgerea in adancime (DFS) si in largime (BFS). Proprietati ale arborilor BFS. Lant minim, algoritmul lui Dijkstra.	2		
Teoria grafurilor (5): Coduri binare. Algoritmul lui Huffman. Algoritmi greedy. Proprietatea de matroid.	2		
Teoria grafurilor (6): Cuplaje. Grafuri bipartite. Cuplaje in grafuri bipartite. Cuplaj maxim si cuplaj complet: teoremele Hall si Berge.	2		
Teoria grafurilor (7): Retele de transport. Flux si taietura. Teorema flux-maxim-taietura-minima.	2		
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] Daniela Roșca - <i>Matematici Discrete</i> , Editura Mediamira, 2009.			
[2] Neculae Vornicescu - <i>Grafe: teorie și algoritmi</i> , Editura Mediamira, 2005.			
[3] Ioan Tomescu - <i>Probleme de combinatorică și teoria grafurilor</i> , Editura Didactică și Pedagogică, 1981.			
[4] Sheldon Ross - <i>A first course in probability, 5th ed.</i> , Prentice Hall, 1997.			
[5] Norman L. Biggs- <i>Discrete Mathematics</i> , Oxford University Press, 2005.			
[6] Martin Aigner - <i>Discrete Mathematics</i> , American Mathematical Society, 2007.			
[7] Daniela Rosca – <i>Matematici speciale</i> , curs online.			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)*	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Probleme de numarare: principiul lui Dirichlet, principiul includerii si excluderii, selectii.	2	Mijloace multimedia – tableta grafica., videoproiector	
Probleme de numarare: permutari, aranjamente, combinari cu si fara repetitie, identitati combinatoriale, deranjamente	2		
Probleme de numarare: partitii, partitii intregi, distributii, numerele lui Stirling	2		
Probleme elementare de teoria discretă a probabilităților, cu reducerea la probleme de numărare. Exemple clasice cu rezultate <i>neasteptate</i> .	2		
Probleme cu probabilități condiționate. Aplicații ale teoremei lui Bayes, cu interpretarea rezultatelor.	2		
Probleme de probabilități prin reducerea lor la scheme clasice de probabilitate. Variabile aleatoare de tip discret (distribuții clasice de tip discret).	2		
Calculul mediei și dispersiei pentru variabile aleatoare de tip discret. Metoda variabilelor aleatoare contor. Aplicații ale inegalității lui Cebâșev.	2		
Probleme elementare cu grafe neorientate și orientate.	2		
Metode de reprezentare a grafelor prin matrice de adiacență și matrice de incidență. Stabilirea conectivității cu ajutorul matricelor de adiacență: metoda lui Foulkes de gasire a componentelor tare conexe	2		
Arbori cu radacina, arbori de decizie, arbori de sortare. Aplicatii.	2		
Grafuri izomorfe.	2		
Algoritmi greedy: colorarea varfurilor, teorema celor patru culori	2		
Grafuri euleriene si hamiltoniene. Problema postasului.	2		
Retele de activitati, drum critic. Retele de transport: flux si taietura.	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] Hannelore Lisei, Sanda Micula, Anna Soos, <i>Probability Theory through Problems and applications</i> , Cluj University Press, 2006.			
[2] Arthur Enghel - <i>Probleme de matematică: strategii de rezolvare</i> , Ed. Gil, 2006.			
[3] Daniela Rosca – <i>Matematici speciale</i> , curs online.			

\*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

--

**10. Evaluare**

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	Abilitati de rezolvare a problemelor	examen scris face to face sau examen oral+scris online, in functie de evolutia pandemiei Covid19.	50%
Seminar	Abilitati de rezolvare a problemelor, activitate la seminar	Notare continua pe parcursul semestrului	50%
Laborator			
Proiect			

Standard minim de performanță:

Nota finala = 1p oficiu+A+B, A= nota pentru partea de combinatorica si probabilitati (Max=4.5), B= nota pentru partea de teoria grafurilor (max=4.5). Standard minim:  $A \geq 0.5$ ,  $B \geq 0.5$ ,  $A+B \geq 4$ .

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
Curs		Prof. dr. Daniela Rosca	
Aplicații		Prof. dr. Daniela Rosca	
		Lect. Dr. Alina Baias	

Data avizării în Consiliul Departamentului	Director Departament Prof.dr.ing. Rodica Potolea
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan Prof.dr.ing. Liviu Miclea