

**MATEMATICA DISCRETĂ**
**1. Date despre disciplină/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Informatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de Licență, Ciclul 1				
<b>Programul de studii</b>	<b>0613.5 Informatica Aplicată</b>				
<b>Anul de studii</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
Anul I ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	2	E	F-Disciplina fundamentală	O - unitate de curs obligatorie	5

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditoriale		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/ seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
<b>Învățământ cu frecvență (150)</b>	30	30/15		38	38

**3. Precondiții de acces la disciplină/modul**

<b>Conform planului de învățământ</b>	Pentru a atinge obiectivele cursului studenții trebuie să posede abilități și cunoștințe din cursul de programare C.
<b>Conform competențelor</b>	Abilitati legate de utilizarea calculatorului la nivel de liceu.

**4. Condiții de desfășurare a procesului educațional pentru**

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector, PC/laptop și acces la internet. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
<b>Laborator/ seminar</b>	Studenții vor efectua lucrările de laborator conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Activitatea studenților va fi evaluată prin prisma a două lucrări de control ce vizează subiectele incluse în chestionarele evaluărilor 1 și 2, respectiv.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>CP1. Proiectarea aplicațiilor</b>  K1 Tehnici de modelare a cerințelor și tehnici de analiză a nevoilor.  K2 Metodele de dezvoltare a software-ului și argumentarea acestora (de exemplu, prototipuri, metode agile, retroinginerie etc.).  K3 Metricile care se referă la dezvoltarea aplicațiilor.  K4 Principiile de proiectare a interfeței pentru utilizator.  K5 Limbajele pentru formalizarea specificațiilor funcționale.  K6 Aplicațiile existente și arhitectura lor aferentă.  K7 Sisteme de gestionare a bazelor de date (DBMS), depozite de date, informații de business etc.  K8 Tehnologiile mobile.</p> <p><b>CP 2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor</b>  K1 Programe/module software adecvate.  K2 Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware.  K3 Proiectarea funcțională și tehnică.  K4 Tehnologiile de ultimă oră.  K5 Limbaje de programare.  K6 Baze de date (DBMS).  K7 Sisteme de operare și platforme software.  K8 Mediul de dezvoltare integrat (IDE - integrated development environment).  K9 Dezvoltarea rapidă a aplicațiilor.  K10 Problemele legate de drepturile de proprietate intelectuală (IPR).</p>
--------------------------------	---

	<p>K11 Tehnologia de modelare tehnică și limbaje. K12 Limbajele de definire a interfeței (IDL). K13 Probleme de securitate.</p> <p><b>CPL 4. Testarea aplicațiilor (B.3)</b> K1 Tehnicile, infrastructura și instrumentele necesare utilizate în procesul de testare. K2 Ciclul de viață al unui proces de testare. K3 tipurile de teste (funcțional, de integrare, performanță, utilizabilitate, sarcină etc.). K4 Standardele naționale și internaționale care definesc criteriile de calitate pentru testare. K5 specificul tehnologiilor legate de web, cloud, instrumente mobile și de probleme de mediu.</p> <p><b>CPL 5. Implementarea soluțiilor (B.4)</b> K1 Tehnici de analiză a performanței. K2 Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate). K3 Software-ul de ambalare/packaging și metode și tehnici de distribuție/desfășurare. K4 Impactul implementării/ desfășurării asupra arhitecturii existente. K5 Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/ /desfășurării.</p>
<b>Competențe transversale</b>	CT2. Identificarea, descrierea și derularea activităților organizate într-o echipă cu dezvoltarea capacităților de comunicare și colaborare, dar și cu asumarea diferitelor roluri (de execuție și conducere)

## 6. Obiectivele disciplinei/modulului

<b>Obiectivul general</b>	<b>Obiectivul general al cursului „Matematica Discretă”</b> ca disciplină didactică reprezintă însușirea și aplicarea metodelor de modelare logică a problemelor și de înțelegere a algoritmilor ce se impun în cadrul rezolvării multor probleme din Computer Science.
<b>Obiectivele specifice</b>	<p><b>Obiectivele specifice ale cursului „Matematica Discretă”</b> reprezintă formarea la studenți a următoarelor abilități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ cunoașterea algoritmilor matematicii discrete și aplicarea lor la rezolvarea problemelor reale;</li> <li>✓ însușirea conceptelor de bază utilizate în matematica discretă pentru utilizarea lor la studiul modelelor noi;</li> <li>✓ însușirea conceptelor de bază utilizate în teoria informației pentru utilizarea lor la studiul modelelor noi;</li> <li>✓ însușirea algoritmilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor reale/ingineresti</li> </ul>

## 7. Conținutul disciplinei/modulului

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<b>Tema 1. Grafuri. Noțiuni generale.</b> Grafuri. Noțiuni generale. Concepte legate de orientare și neorientare. Grafuri tare conexe și conexe planare. Arbori. Metode de reprezentare a grafului. Noțiuni generale. Matrici, liste.	2	
<b>Tema 2. Grafuri orientate. Algoritmi pe grafuri.</b> Grafuri orientate. Structuri de date: liste, fire de așteptare, stive, arbori. Algoritmi pe grafuri. Algoritmul de determinare a componentelor tare conexe, matricei drumurilor, drumului Hamilton în graful cu și fără circuite.	2	
<b>Tema 3. Căutare în largime și adâncime.</b> Algoritmul de căutare în largime și adâncime. Noțiune de graf de acoperire. Algoritmul de determinare a grafului de acoperire.	2	
<b>Tema 4. Determinarea drumului minim (maxim).</b> Noțiune de drum minim (maxim). Algoritmul lui Ford și Bellman-Calaba pentru determinarea drumului minim (maxim).	2	
<b>Tema 5. Determinarea fluxului maxim.</b> Rețele de transport. Determinarea fluxului maxim. Algoritmul Ford-Fulkerson.	2	

<b>Tema 6. Sisteme algebrice.</b> Sisteme algebrice. Mulțimi. Noțiuni generale. Metode de definire a mulțimilor. Operații cu mulțimi. Vectori și produs cartezian. Corespondențe și funcții. Compoziția și superpoziția funcțiilor.	2	
<b>Tema 7. Algebra relațională.</b> Relații și proprietățile lor. Metode de descriere a relațiilor. Operații și algebre. Modele și sisteme algebrice. Algebra relațiilor. Algebra relațională. Produs cartezian extins. Baze de date de tip relațional. Proiecția, selecția, joncțiunea.	2	
<b>Tema 8. Funcțiile algebrei logicii.</b> Funcțiile algebrei logicii. Operații booleene și proprietățile lor.	2	
<b>Tema 9. Decompoziția funcțiilor booleene.</b> Decompoziția funcțiilor booleene (FB) ( Algoritmii determinării FCDN, FCCN). Diagrama în timp a funcției booleene. Diagrama Karnaugh. Circuite logice. Implementarea schemelor logice în bazele „ȘI-NU”, „SAU-NU”.	2	
<b>Tema 10. Minimizarea FCDN.</b> Minimizarea FCDN. Metodele Quine, Quine-McKluskey, Diagramei Karnaugh.	2	
<b>Tema 11. Sisteme complete de FB.</b> Sisteme complete de FB. Conectori logici și formule. Interpretarea formulelor în logica enunțurilor.	2	
<b>Tema 12. Forme normale și consecințe logice.</b> Forme normale și consecințe logice. Interpretarea formulelor în logica de ordinul I.	2	
<b>Tema 13. Forma normală Prenex.</b> Noțiune de formă normală Prenex. Determinarea formei normale Prenex.	2	
<b>Tema 14. Precizarea noțiunii de algoritm.</b> Descrierea și mecanismul de realizare a algoritmului. Metode de precizare a noțiunii de algoritm	2	
<b>Tema 15. Mașina Turing.</b> Componentele unei mașini Turing și principiul de funcționare. Configurația unei mașini Turing. Mașina matematică Turing. Operații cu mașinile Turing.	2	
<b>Total curs:</b>	<b>30</b>	
<b>Tematica lucrărilor practice/seminarelor</b>		
<b>Lucrarea Practică 1</b> Matricea drumurilor și componente tare conexe. Drumuri Hamilton	2	
<b>Lucrarea Practică 2.</b> Determinarea drumului minim, maxim algoritmul Ford.	2	
<b>Lucrarea Practică 3.</b> Determinarea drumului minim, maxim algoritmul Bellman-Kalaba	2	
<b>Lucrarea Practică 4.</b> Determinarea fluxului maxim algoritmul în rețeaua de transport algoritmul Ford - Fulkerson	2	
<b>Lucrarea Practică 5.</b> Logica Matematică. Transformări echivalente și decompoziția.	2	
<b>Lucrarea Practică 6.</b> Decompoziția Funcțiilor Booleene. Minimizarea FCDN prin metoda Quine.	2	
<b>Lucrarea Practică 7.</b> Decompoziția funcțiilor booleene. Minimizarea FCDN prin metoda Quine-McKluskey și a diagramei Karnaugh.	3	
<b>Total lucrări practice/seminare:</b>	<b>15</b>	
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
<b>Laborator nr. 1.</b> <i>Lucrarea de laborator nr.1:</i> Păstrarea grafurilor în memoria calculatorului.	2	
<b>Laborator nr. 2.</b> <i>Lucrarea de laborator nr.1 (continuare):</i> Păstrarea grafurilor în memoria calculatorului.	2	
<b>Laborator nr.3</b> <i>Lucrarea de laborator nr.2:</i> Parcurgerea grafului în adâncime	2	

<b>Laborator nr.4</b> <i>Lucrarea de laborator nr.2 (continuare):</i> Parcurgerea grafului în adâncime	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.5</b> <i>Lucrarea de laborator nr.3:</i> Parcurgerea grafului în lărgime	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.6</b> <i>Lucrarea de laborator nr.3 (Continuare):</i> Parcurgerea grafului în lărgime	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.7</b> <i>Lucrarea de laborator nr.4:</i> Identificarea drumului minim (maxim), algoritmul Ford	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.8</b> <i>Lucrarea de laborator nr.4 (Continuare):</i> Identificarea drumului minim (maxim), algoritmul Ford	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.9</b> <i>Lucrarea de laborator nr.5:</i> Identificarea drumului minim (maxim), algoritmul Bellman-Kalaba	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.10</b> <i>Lucrarea de laborator nr.5 (Continuare):</i> Identificarea drumului minim (maxim), algoritmul Bellman-Kalaba	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.11</b> <i>Lucrarea de laborator nr.6 :</i> Determinarea fluxului maxim în rețeaua de transport. Algoritmul Ford-Fulkersson.	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.12</b> <i>Lucrarea de laborator nr.6 (Continuare):</i> Determinarea fluxului maxim în rețeaua de transport. Algoritmul Ford-Fulkersson.	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.13</b>	<b>2</b>	
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
<i>Lucrarea de laborator nr.6 (Continuare):</i> Determinarea fluxului maxim în rețeaua de transport. Algoritmul Ford-Fulkersson.		
<b>Laborator nr.14</b> <i>Lucrarea de laborator nr.7 :</i> Determinarea grafului de acoperire.	<b>2</b>	
<b>Laborator nr.15</b> <i>Lucrarea de laborator nr.7 (Continuare):</i> Determinarea grafului de acoperire	<b>2</b>	
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>30</b>	

### 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beșliu, V. Matematica Discretă. / Ciclul de prelegeri. Chișinău, UTM, 2002. – 143 pag.</li> <li>2. Matematica Discretă în inginerie. / Indicații metodice pentru seminare. Chișinău, UTM, 2002. – 53 pag.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moloșniuc, A. Programare Lineară și grafuri. / Ciclul de prelegeri și exerciții. Chișinău, UTM, 2004. – 264 pag.</li> <li>2. Новиков Ф.А., Дискретная математика для программистов. Санкт-Петербург:, 2001. – 320 стр.</li> </ol>

### 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permisivitatea de utilizare</b>	<p>Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IA generativă poate fi utilizată pentru generarea de idei, structuri de text sau cod, dar toate materialele generate trebuie să fie revizuite și ajustate de către student pentru a se asigura că acestea corespund cerințelor academice.</li> <li>• Orice utilizare a IA generative trebuie să fie declarată în secțiunea de apendice a fiecărei lucrări, folosind fraza: "În timpul pregătirii acestei lucrări, autorul a utilizat [NUME INSTRUMENT / SERVICIU] în scopul [MOTIV]. După utilizarea acestui instrument/serviciu, autorul a revizuit și editat conținutul după cum a fost necesar și își asumă întreaga responsabilitate pentru conținutul lucrării."</li> </ul>
<b>Restricții de</b>	Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece

<b>utilizare</b>	<p>nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este permisă citarea directă a conținutului generat de IA în lucrările academice ca și cum ar fi sursă primară.</li> <li>Activitățile în care este interzis utilizarea IA generativă sunt specificare de profesor și sunt de regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.</li> </ul>
------------------	---

#### 10. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
<b>Învățământ cu frecvență</b>					
15%	15%	15%	15%		40%
Standard minim de performanță					

#### 11. Criterii de evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-6	Test pe MOODLE sau scris	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 7-12	Test pe MOODLE sau scris	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul seminarelor	50%	<b>15%</b>
		Lucrări de laborator	50%	
<b>Studiul individual</b>	Realizarea sarcinii individuale	Prezentare/discurs public	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris. Notare conform baremului	100%	<b>40%</b>
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluare periodică I</b>	Conținut teoretic, teme 1-6	Test pe MOODLE sau scris	30%	<b>25%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 7-12	Test pe MOODLE sau scris	30%	
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare Studiu de caz în discuție	40%	
<b>Studiul individual</b>	Realizarea sarcinii individuale	Prezentare/discurs public	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Examen scris. Notare conform baremului	100%	<b>50%</b>