

**METODE NUMERICE**
**1. Date despre disciplină**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Informatică și Ingineria Sistemelor				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0612.3 Știința Datelor				
<b>Anul de studiu</b>	<b>Semestrul</b>	<b>Tip de evaluare</b>	<b>Categoria formativă</b>	<b>Categoria de opționalitate</b>	<b>Credite ECTS</b>
II (învățământ cu frecvență)	3	E	D– disciplină de domeniu profesional	O - unitate de curs obligatorie	4

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care				
	Ore auditiile		Lucrul individual		
	Curs	Laborator/seminar	Proiect de an	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
60	36	24/0		36	24

**3. Precondiții de acces la disciplină**

Conform planului de învățământ	„Programarea calculatoarelor”, „Algebra liniară și geometria analitică”, „Analiza matematică”, „Probabilitate și statistici aplicate”, „Matematica discretă”, „Structuri de date și algoritmi”
Conform competențelor	Operarea adecvată cu conceptele fundamentale ale științelor exacte, informaticii aplicate și științei calculatoarelor

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

Curs	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul cursului.
Laborator/seminar	Studenții vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia. Pentru predarea cu întârziere a lucrării aceasta se depunceață cu 1pct./săptămână de întârziere.

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p><b>Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programe/module software adecvate.</li> <li>✓ Proiectarea funcțională și tehnică.</li> <li>✓ Tehnologiile de ultimă oră.</li> <li>✓ Limbaje de programare.</li> <li>✓ Baze de date (DBMS).</li> <li>✓ Sisteme de operare și platforme software.</li> <li>✓ Mediul de dezvoltare integrat (IDE - integrated development environment).</li> <li>✓ Dezvoltarea rapidă a aplicațiilor.</li> <li>✓ Tehnologia de modelare tehnică și limbaje.</li> <li>✓ Limbajele de definiție a interfeței (IDL).</li> <li>✓ Probleme de securitate.</li> </ul> <p><b>Integrarea componentelor:</b></p>
-------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Componente/module hardware/software, indiferent dacă sunt vechi, existente sau noi.</li> <li>✓ Impactul integrării unui sistem asupra organizației sau a sistemului existent.</li> <li>✓ Tehnici de interfațare între module, sisteme și componente.</li> <li>✓ Tehnici de testare a integrării.</li> <li>✓ Instrumentele de dezvoltare (ex. mediul de dezvoltare, gestionare, control al modificărilor și accesul la codul sursă).</li> <li>✓ Bune practici de design</li> </ul>
--	--

Competențe transversale	<p><b>Autonomie și responsabilitate.</b> Demonstrează executarea responsabilă a sarcinilor profesionale în condiții de autonomie.</p> <p><b>Interacțiune socială.</b> Execută rolurile și activitățile specifice muncii în echipă și distribuie sarcinile între membri pe niveluri subordonate.</p> <p><b>Dezvoltare personală și profesional.</b> Conștientizează nevoia de formare continuă cu utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.</p>
-------------------------	--

## 6. Obiectivele disciplinei

Obiectivul general	Dezvoltarea deprinderilor studenților de a utiliza metodele numerice pentru rezolvarea diverselor probleme cu caracter științific sau tehnic, precum și aprofundarea cunoștințelor în domeniul programării pe calculator.
Obiectivele specifice	La nivel de aplicare și integrare studentul trebuie să fie capabili să elaboreze algoritmul rezolvării problemei considerate și să scrie programul într-un limbaj de programare (C sau C++) conform algoritmului și să poată utiliza soft-urile specializate.

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica prelegerilor</b>		
T1. Numere aproximative. Aritmetica virgulei mobilă și erorile de rotunjire. Determinarea parametrilor unui sistem de calcul. Efectul erorilor de rotunjire.	2	
T2. Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente. Separarea rădăcinilor. Metoda înjumătățirii intervalului. Metoda aproximațiilor succesive. Metoda lui Newton. Criterii de oprire în metodele iterative. Rezolvarea aproximativă a ecuațiilor algebrice.	6	
T3. Elemente de analiză matriceală. Norme de vectori și de matrice. Matrice speciale. Funcții de matrice și proprietățile lor.	2	
T4. Metode numerice de rezolvare a sistemelor de ecuații algebrice liniare. Metode directe. Metode iterative de rezolvare a sistemelor de ecuații liniare. Metoda suprarelaxării succesive. Sisteme liniare supradeterminate și metoda celor mai mici pătrate. Metode bazate pe sisteme normale. Stabilitatea algoritmilor	6	
T5. Calculul valorilor și vectorilor proprii. Metode bazate pe transformări de asemănare ortogonală. Algoritmul QR.	4	
T6. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații neliniare. Metoda aproximațiilor succesive. Metoda Gauss-Seidel neliniară. Metoda lui Newton. Metoda gradientului.	4	

T7. Aproximarea funcțiilor. Polinoame de interpolare. Aproximarea trigonometrică și exponențială a funcțiilor. Aproximarea cu funcții spline. Aproximarea în medie. Metoda celor mai mici pătrate.. Integrarea și derivarea numerică.	6	
T8. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale. Metode numerice directe. Metode numerice indirecte. Metode numerice pentru sisteme și ecuații de ordin superior	6	
<b>Total prelegeri:</b>	<b>36</b>	

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>		
LL1. Rezolvarea numerică a ecuațiilor algebrice și transcendente.	4	
LL2. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare. Metode directe	4	
LL3. Rezolvarea numerică a sistemelor de ecuații liniare. Metode iterative	4	
LL4. Calculul valorilor și vectorilor proprii	4	
LL5. Aproximarea și interpolarea funcțiilor.	4	
LL6. Rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale. Metode numerice directe. Metode numerice indirecte	4	
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>24</b>	

### 8. Referințe bibliografice

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>Moraru V. Metode de calcul numeric și optimizări. Note de curs. Secția Redactare și Editare a U.T.M., 2009. – 304 p. ISBN 978-9975-45-108-6.</li> <li>Moraru V. Metode numerice în algebra liniară. Ciclu de prelegeri. Editura Cartea Universitară. U.T.M., Chișinău, 1995. 80 p. ISBN 978-9975-45-760-6.</li> <li>Buzurniuc S., Moraru V. Численные методы. Учебное пособие. Editura “Tehnica - UTM”, Chișinău, 2022. – 162 p.</li> <li>Moraru V., Popescu A. Rezolvarea numerică a ecuațiilor neliniare și a problemelor de optimizare necondiționată. Ciclu de prelegeri. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1997. – 88 p.</li> <li>Moraru V. Numere cu virgulă mobilă. Material didactic. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1998.-28 p.</li> <li>Buzurniuc S., Moraru V. Metode numerice. Material didactic Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 2001. – 114 p..</li> <li>Buzurniuc S., Popescu A., Moraru V. Metode numerice. Îndrumar de laborator. Departamentul Editorial - Poligrafic al U.T.M., Chișinău, 1996.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>Franck Jedrzejewski. Introduction aux méthodes numériques. Publisher: Springer Paris 2007, 284 p. <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/2-287-28199-1">https://link.springer.com/book/10.1007/2-287-28199-1</a></li> <li>Philip E. Gill, Walter Murray, Margaret H. Wright. <i>Numerical Linear Algebra and Optimization</i>. SIAM, 426 pages. <a href="https://doi.org/10.1137/1.9781611976571">https://doi.org/10.1137/1.9781611976571</a> <b>Book Series Name:</b> Classics in Applied Mathematics</li> <li>Chapra S.G., Ganale R.P. .Numerical methods for engineers, 6th edition. McGraw Hill Higher Education, 2010. – 994 p.</li> <li>Buneci M.R. Metode Numerice - aspecte teoretice și practice. Editura Academica Brâncuși Târgu-Jiu, 2009. – 284 p.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Marinescu Gh., Rizzoli I. ș.a. Probleme de analiză numerică rezolvate cu calculatorul. Editura Academiei Republicii România, București, 1987. – 264 p.</li> <li>6. Larionescu Dan. Metode numerice. Editura Tehnică, București, 1989. – 224 p.</li> <li>7. Iorga N., Jora B. Programare numerică. Teora, București, 1996. – 256 p.</li> <li>8. Brătianu C, Bostan V., Cojocă L., Negreanu G. Metode numerice. Editura tehnică, București, 1996. – 212p.</li> <li>9. Iorga V., Jora B., Nicolescu Cr., Lopătan I., Fătu I. Programare numerică. Editura Teora, București, 1996. – 256p.</li> <li>10. Бахвалов Н.С. Численные методы в примерах и задачах. М. Высш. шк., 2010. – 190р.</li> <li>11. Волков Е. А. Численные методы. М. Наука, 1982. – 254 p.</li> </ol>
--	--

### 9. Evaluare

Periodică		Curentă	Studiu individual	Proiect/teză	Examen
EP 1	EP 2				
15%	15%	15%	15%	-	40%

Standard minim de performanță

Prezența și activitatea la prelegeri, lecții practice și lucrări de laborator.

Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre evaluări și lucrări de laborator.

Obținerea notei minime de „5” la examen.