

**S.O.004 PROGRAMAREA ÎN REȚEA**
**1. Date despre disciplină**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studii</b>	0613.3 Ingineria Software				
<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 III ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	5	E	S-Disciplina de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	4

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ		Din care			
		Ore auditoriale		Lucrul individual	
		Curs	Laborator	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
<b>Învățământ cu frecvență</b>	<b>120</b>	30	30	30	30

**3. Precondiții de acces la disciplină**

<b>Conform planului de învățământ</b>	Arhitectura calculatoarelor, Analiza și modelarea sistemelor informaționale, Programarea în limbajul C++, Analiza, programarea și proiectarea orientată pe obiecte, Sisteme de operare
<b>Conform competențelor</b>	Aplicarea limbajelor de programare, a mediilor de modelare și dezvoltare, a metodologiilor pentru crearea de software

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

<b>Curs</b>	Pentru prezentarea materialului teoretic în sala de curs este nevoie de proiector și calculator.
<b>Laborator</b>	Studentii vor perfecta rapoarte conform condițiilor impuse de indicațiile metodice. Termenul de predare a lucrării de laborator – o săptămână după finalizarea acesteia.

**5. Competențe specifice acumulate**

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>CP2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor</b> <b>Cunoștințe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programe/module software adecvate.</li> <li>• Componente hardware, instrumente și arhitecturi.</li> <li>• Tehnologii de ultimă oră.</li> <li>• Limbaje de programare.</li> <li>• Dezvoltarea rapidă a aplicațiilor (metoda RAD).</li> <li>• Tehnologia de modelare tehnică și limbi/limbaje.</li> <li>• Probleme de securitate.</li> </ul> <p><b>Abilități:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explică și comunică clientului informații privind designul/dezvoltarea aplicației.</li> <li>• Efectuează și evaluează rezultatele testelor în funcție de specificațiile produsului.</li> <li>• Aplică arhitecturi software și/sau hardware adecvate.</li> <li>• Gestionează și garantează nivel ridicat de calitate și de coeziune.</li> <li>• Utilizează modele de date.</li> <li>• Efectuează și evaluează rezultatele testului în mediul client sau mediul țintă.</li> </ul> <p><b>Standarde minime de performanță pentru evaluarea competențelor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acționează creativ pentru a dezvolta aplicații și a selecta opțiunile tehnice adecvate.</li> <li>• Participă la alte activități de dezvoltare.</li> <li>• Optimizează dezvoltarea, întreținerea și performanța aplicațiilor prin utilizarea modelelor de design și prin reutilizarea soluțiilor testate.</li> </ul> <p><b>CP3. Integrarea componentelor</b> <b>Cunoștințe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componente/module hardware/software, indiferent dacă sunt vechi, existente sau noi.</li> </ul>
--------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactul integrării unui sistem nou 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, gestionarea, controlul modificărilor și accesul la codul sursă).</li> <li>• Bune practici de design.</li> </ul> <p><b>Abilități:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Măsoară performanța sistemului înainte, în timpul și după integrarea sistemului.</li> <li>• Verifică dacă capacitățile și eficiența sistemelor integrate corespund specificațiilor.</li> </ul> <p><b>Standarde minime de performanță pentru evaluarea competențelor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ia în considerare propriile acțiuni și cele ale terților în procesul de integrare.</li> <li>• Respectă standardele și procedurile de control adecvate pentru a menține integritatea funcționalității și fiabilitatea generală a sistemului.</li> </ul> <p><b>CP5. Implementarea soluțiilor</b></p> <p><b>Cunoștințe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnici de analiză a performanței.</li> <li>• Tehnicile legate de gestionarea problemelor (funcționare, performanță, compatibilitate).</li> <li>• Impactul implementării/desfășurării asupra arhitecturii existente.</li> <li>• Tehnologiile și standardele care se utilizează în timpul implementării/desfășurării.</li> </ul> <p><b>Abilități:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizează procesul de implementare și activitățile de lansare a produselor.</li> <li>• Organizează și planifică activitățile de beta-test și de testare a soluției în mediul său operațional final.</li> <li>• Configurează componentele la orice nivel pentru a garanta interoperabilitatea generală corectă.</li> <li>• Identifică și angajează expertiza necesară pentru a rezolva problemele de interoperabilitate.</li> </ul> <p><b>Standarde minime de performanță pentru evaluarea competențelor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ia în considerare propriile acțiuni și cele ale altora pentru a oferi soluții și a iniția o comunicare și o colaborare cu părțile interesate.</li> <li>• Asigură expertiza pentru a influența, prin consiliere și asistență, dezvoltarea de soluții</li> </ul> <p><b>CP7. Ingineria sistemelor</b></p> <p><b>Cunoștințe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Componente hardware, instrumente și arhitecturi hardware.</li> <li>• Proiectare funcțională și tehnică.</li> <li>• Tehnologiile de ultimă oră.</li> <li>• Limbaje de programare.</li> <li>• Bazele securității informației.</li> </ul> <p><b>Abilități:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explică și comunică clientului informații privind proiectarea/ dezvoltarea.</li> <li>• Lansează și evaluează rezultatele testelor în funcție de specificațiile produsului.</li> <li>• Aplică arhitecturi software și/sau hardware adecvate.</li> <li>• Proiectează și dezvoltă arhitectura hardware, interfețele utilizatorilor, componentele business software și componentele software integrate.</li> <li>• Gestionează și garantează niveluri înalte de coeziune și calitate în dezvoltarea de software complexe.</li> <li>• Utilizează modele de date.</li> <li>• Aplică modele adecvate de dezvoltare și/sau procese, pentru a se dezvolta eficient și productiv.</li> </ul> <p><b>Standarde minime de performanță pentru evaluarea competențelor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorifică cunoștințele de specialitate și înțelegerea aprofundată a infrastructurii TIC și a procesului de gestionare a problemelor pentru identificarea defecțiunilor și rezolvarea acestora cu cele mai mici întreruperi posibile.</li> <li>• Ia decizii informate în situații tensionate emoțional cu privire la acțiunile adecvate necesare pentru a minimiza impactul asupra afacerii.</li> <li>• Identifică rapid componentele defecte, selectează alternative privind modul de reparare, înlocuire sau reconfigurare.</li> </ul>
<p><b>Competențe transversale</b></p>	<p><b>CT3. Dezvoltare personală și profesională</b></p> <p>Conștientizează nevoia de formare continuă cu utilizarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru dezvoltarea personală și profesională.</p>

## 6. Obiectivele disciplinei

<b>Obiectivul general</b>	Cursul își propune să ofere studenților o perspectivă asupra tehnicilor de programare în rețea, să dezvolte înțelegerea evoluției acestui domeniu și a punctelor de referință pentru viitor, să consolideze cunoștințele de bază și să îi doteze cu abilitățile necesare pentru a aplica în practică aceste cunoștințe în crearea unui sistem eficient de transfer de date.
<b>Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să înțeleagă arhitectura și funcționalitățile rețelelor de calculatoare.</li> <li>• Să dezvolte cunoștințe solide despre protocoalele de comunicare în rețea, precum TCP/IP.</li> <li>• Să fie capabili să programeze aplicații client-server și să înțeleagă conceptele asociate.</li> <li>• Să poată identifica și rezolva probleme de securitate în rețelele de calculatoare.</li> <li>• Să cunoască tehnologiile actuale și tendințele din domeniul programării în rețea, cum ar fi rețelele definitorii de software (SDN) sau tehnologiile cloud.</li> <li>• Să aibă capacitatea de a lucra în echipă pentru a proiecta și implementa soluții de rețea complexe.</li> <li>• Să înțeleagă importanța documentării și a standardelor în programarea în rețea.</li> <li>• Să aplice cunoștințele dobândite în dezvoltarea unui proiect practic de programare în rețea.</li> </ul>

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
<b>Tematica cursurilor</b>	
T1. Programarea rețelelor de calculatoare. Noțiuni fundamentale	2
T2. Programarea în rețea utilizând protocolul TCP	4
T3. Programarea în rețea utilizând protocolul UDP	4
T4. Programare serverului de rețea cu multiple conexiuni în paralel	4
T5. Implementarea unui protocol personalizat	4
T6. Transferul de date în rețea: serializarea obiectelor	2
T7. Comunicare cu DNS	2
T8. Programarea în rețea utilizând protocoale HTTP, SMTP și FTP	4
T9. Programarea în rețea utilizând limbaje de programare moderne	4
<b>Total curs:</b>	<b>30</b>
<b>Tematica lucrărilor de laborator</b>	
LL1. Aplicație de tip chat utilizând TCP	8
LL2. Aplicație de tip chat utilizând UDP	8
LL3. Aplicație de tip client DNS	4
LL4. Aplicație de transmitere a poștei electronice	4
LL5. Aplicație de tip client HTTP	4
LL6. Aplicație de tip client NTP	2
<b>Total lucrări de laborator:</b>	<b>30</b>

## 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. M. Bancila, Modern C++ Programming Cookbook: Master C++ core language and standard library features, with over 100 recipes, updated to C++20, 2nd Edition, Packt Publishing (September 11, 2020)</li> <li>2. S. Burns, Hands-On Network Programming with C# and .NET Core: Build robust network applications with C# and .NET Core, Packt Publishing; 1st edition (March 29, 2019)</li> <li>3. A. Tanenbaum, Rețele de calculatoare (ediția a patra), Byblos, Tg.Mureș, 2003 (Э. Таненбаум, Компьютерные сети. Питер, 2003)</li> <li>4. Lupșa Radu-Lucian, Retele de calculatoare, Casa Cărții de Știință, 2008, ISBN: 978-973-133-377-9, <a href="http://www.cs.ubbcluj.ro/~rlupsa/works/retele.pdf">http://www.cs.ubbcluj.ro/~rlupsa/works/retele.pdf</a></li> <li>5. Семенов Ю. А., Телекоммуникационные технологии, <a href="http://saturn.itep.ru">http://saturn.itep.ru</a></li> <li>6. Joseph Albahari, Threading in C# (online), <a href="http://www.albahari.com/threading/">http://www.albahari.com/threading/</a> Frăsinaru Cristian, Curs practic de Java, (Capitolul 13. Programare în rețea), Matrix Rom, 2005, <a href="http://thor.info.uaic.ro/~acf/java/Cristian_Frasinaru-Curs_practic_de_Java.pdf">http://thor.info.uaic.ro/~acf/java/Cristian_Frasinaru-Curs_practic_de_Java.pdf</a></li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bass L., Clements P., Kazman R. Software Architecture in Practice, Addison Wesley, 2003</li> <li>2. A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems. Principles and paradigms, Prentice Hall, 2007.</li> <li>3. Карпов Л. Е., Архитектура распределенных систем программного обеспечения. Учебное пособие, М.: МАКС Пресс, МГУ, 2007.</li> <li>4. V. Kumar, A. Grama, A. Gupta, G. Karypis, Introduction to Parallel Computing, Benjamin-</li> </ol>

## 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permisivitatea de utilizare</b>	Utilizarea IA generative în cadrul temelor și proiectelor este permisă, cu condiția ca studenții să respecte următoarele reguli: <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 appendice 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 utilizare</b>	Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate. <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 Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări de laborator; Obținerea notei minime de „5” la fiecare dintre atestări și lucrări de laborator; Demonstrarea în lucrarea de examinare finală a cunoașterii proceselor și tehnologiilor de bază aplicate la dezvoltarea aplicațiilor în rețea.					

## 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 1-5	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 6-9	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul laboratoarelor	50%	<b>15%</b>
		Dosar completat cu Rapoarte pentru fiecare lucrare de laborator	50%	
<b>Studiul individual</b>	Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>40%</b>