

## PLANIFICAREA ȘI ESTIMAREA COSTURILOR UNUI PROIECT IT

### 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>	Tehnologia informației				
<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 IV ( <i>învățământ cu frecvență</i> )	7	E	S-Disciplina de specialitate	O - unitate de curs obligatorie	2
Anul V ( <i>învățământ cu frecvență redusă</i> )	9				

### 2. Timpul total estimat

Total ore în planul de învățământ		Din care				
		Ore auditoriale			Lucrul individual	
		Curs	Lucrări practice	Seminar	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
Învățământ cu frecvență	60	15	15		30	
Învățământ cu frecvență redusă	60	6	6		48	

### 3. Precondiții de acces la disciplină

<b>Conform planului de învățământ</b>	<p>Pentru a avea acces la această unitate de curs studenții trebuie să fi finalizat cu succes următoarele cursuri, care asigură fundamentul teoretic și practic necesar pentru înțelegerea și aplicarea conceptelor avansate predate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>„Proiectarea Sistemelor Informaționale” care oferă cunoștințe fundamentale despre procesul de proiectare a sistemelor informatice, incluzând metodele de modelare și arhitectura sistemelor informatice.</li> <li>„Analiza și Specificarea Cerințelor Software,” unde studenții au dobândit abilități de colectare, analiză și documentare a cerințelor funcționale și nefuncționale pentru proiectele software.</li> </ul>
<b>Conform competențelor</b>	<p>Accesul la această unitate de curs/modul necesită dobândirea următoarelor competențe, obținute prin finalizarea cursurilor premergătoare menționate mai sus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metode de planificare și elaborare a sistemelor informaționale: studenții trebuie să fie familiarizați cu tehnicile și instrumentele de planificare a unui proiect IT, de la definirea scopurilor și obiectivelor, până la realizarea unui plan detaliat de dezvoltare.</li> <li>Metode de decompoziție a lucrărilor de proiectare: este necesară stăpânirea metodelor de descompunere a activităților de proiectare în sarcini mai mici și gestionabile, facilitând astfel procesul de dezvoltare și estimare a efortului.</li> <li>Metode de estimare a costurilor pentru lucrările de proiectare: studenții trebuie să aibă cunoștințe despre diverse tehnici și metode utilizate pentru a estima resursele financiare și temporale necesare pentru realizarea proiectelor de dezvoltare IT.</li> </ul>

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

<b>Curs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs, adaptată numărului de studenți în formațiunea de studii (serie), echipată cu proiector și calculator pentru prezentarea materialului teoretic.</li> <li>Nu vor fi tolerate întârzierile studenților, precum și convorbirile telefonice în timpul orelor.</li> </ul>
<b>Lucrări practice/ seminare</b>	<p>Sala destinată <b>desfășurării lucrărilor practice și seminare</b> trebuie să fie dotată cu următoarele echipamente și facilități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prize electrice disponibile pentru ca studenții să poată conecta calculatoarele personale.</li> <li>Conexiune la internet stabilă pentru accesarea resurselor online și desfășurarea activităților interactive.</li> <li>Proiector funcțional pentru prezentarea materialului teoretic și a altor resurse vizuale.</li> </ul> <p><b>Prezentarea lucrărilor practice:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea lucrărilor practice este obligatorie și trebuie respectat termenul de predare</li> </ul>

	<p>stabilit. Pentru fiecare lecție întârziată, studentul va fi depunctat cu 1 punct.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrarea practică trebuie prezentată sub forma unui raport redactat conform cerințelor specificate pe platforma Moodle și încărcat pe aceeași platformă.</li> <li>• Activitatea individuală face parte din procesul de evaluare și trebuie încărcată pe platforma Moodle sub forma unui referat, redactat conform cerințelor stabilite.</li> </ul>
--	--

## 5. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p><b>CP1. Elaborarea și proiectarea arhitecturii</b>          Studenții vor dezvolta capacitatea de a estima resursele necesare pentru proiectarea arhitecturii software și hardware a soluțiilor IT complexe, ținând cont de cerințele funcționale și nefuncționale. Aceștia vor învăța să planifice activitățile de proiectare și să estimeze costurile asociate cu diferitele faze ale dezvoltării arhitecturii.</p> <p><b>CP2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor</b>          Cursul va ajuta studenții să planifice și să estimeze eforturile implicate în dezvoltarea aplicațiilor software eficiente și scalabile, folosind metodologii moderne de dezvoltare. Aceștia vor învăța să decompună procesele de dezvoltare și să aloce resurse adecvate pentru fiecare activitate, astfel încât să fie respectate standardele de design și cerințele de performanță.</p> <p><b>CP3. Integrarea componentelor</b>          Studenții vor fi capabili să estimeze costurile și resursele necesare pentru integrarea componentelor software și hardware într-un sistem unitar. Aceștia vor învăța să identifice cerințele de interoperabilitate și să planifice activitățile de integrare, asigurând o implementare eficientă și cost-eficientă.</p> <p><b>CP4. Testarea aplicațiilor</b>          Cursul va oferi studenților competențe în planificarea și estimarea costurilor asociate proceselor de testare a aplicațiilor, inclusiv testele de performanță, securitate și funcționalitate. Studenții vor învăța să anticipeze resursele necesare pentru a valida aplicațiile și să includă aceste costuri în planul general al proiectului.</p> <p><b>CP5. Implementarea soluțiilor</b>          Studenții vor dobândi abilități de a estima resursele pentru implementarea soluțiilor IT în medii reale, inclusiv costurile de infrastructură, suport tehnic și integrarea finală a soluției. Aceștia vor planifica fiecare etapă a implementării pentru a asigura funcționarea corectă și eficientă a sistemelor IT.</p> <p><b>CP6. Elaborarea documentației</b>          Competențele dezvoltate în acest curs vor permite studenților să estimeze timpul și resursele necesare pentru crearea documentației tehnice detaliate, inclusiv specificații tehnice, manuale de utilizare și ghiduri de instalare. Aceștia vor învăța să integreze aceste activități în planul de proiectare și să estimeze impactul lor asupra costurilor totale.</p> <p><b>CP7. Ingineria sistemelor</b>          Studenții vor învăța să estimeze și să planifice resursele necesare pentru proiectarea și gestionarea sistemelor informatice complexe. Aceasta include identificarea cerințelor proiectului, planificarea etapelor de dezvoltare și estimarea costurilor asociate fiecărei faze a procesului de inginerie software.</p> <p><b>CP8. Managementul problemelor</b>          Cursul va ajuta studenții să dezvolte capacitatea de a planifica și estima resursele pentru identificarea și rezolvarea problemelor apărute în timpul dezvoltării și implementării soluțiilor IT. Aceștia vor învăța să minimizeze impactul acestor probleme asupra costurilor și să prevină riscurile financiare asociate.</p> <p><b>CP9. Îmbunătățirea proceselor</b>          Studenții vor învăța să analizeze procesele de dezvoltare și implementare, estimând resursele necesare pentru optimizarea și îmbunătățirea continuă a performanței și eficienței acestora. Aceștia vor dobândi abilități de planificare a inițiativelor de îmbunătățire și de estimare a impactului asupra bugetului proiectului.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>CT3. Dezvoltare personală și profesională</b>          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>	Dezvoltarea competențelor necesare pentru planificarea și estimarea costurilor unui proiect IT, utilizând principii și metode specifice managementului proiectelor, pentru a asigura un control eficient al resurselor și atingerea obiectivelor proiectului.
---------------------------	---

<b>Obiectivele specifice</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Înțelegerea conceptelor de bază ale managementului proiectelor și a structurii organizaționale pentru realizarea unui proiect IT.</li> <li>• Identificarea și analiza caracteristicilor temporare și unice ale proiectelor IT.</li> <li>• Aplicarea metodelor de decompoziție a lucrărilor unui proiect, utilizând instrumente precum WBS, SOW, OBS, RBS și RAM.</li> <li>• Utilizarea metodelor de planificare temporală a proceselor, cum ar fi metoda CPM, GERT și diagrama Gantt.</li> <li>• Identificarea și gestionarea constrângerilor proiectelor în fazele de execuție, monitorizare și control, aplicând standardele relevante.</li> <li>• Explorarea metodelor de organizare și proiectare a sistemelor informaționale, cu accent pe metodologia Agile și compararea acesteia cu alte metode.</li> <li>• Dezvoltarea abilităților de estimare a costurilor proiectelor IT, folosind ghiduri recunoscute precum PMBOK® și aplicând cele mai utilizate metode de estimare în practică</li> <li>• Să gestioneze cererile de modificare a cerințelor și să documenteze aceste modificări în timp.</li> </ul>
------------------------------	--

## 7. Conținutul disciplinei

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
<b>Tematica cursurilor</b>		
<b>T1. Managementul proiectelor</b> Noțiuni generale și definiții. Structura organizației de producție. Caracterul temporar și unic al proiectului. Etapele de implementare ale proiectului.	<b>1</b>	<b>0,5</b>
<b>T2. Caracteristicile temporare ale proiectului</b> Studiul de fezabilitate. Fazele și procesele de management al proiectului. Identificarea constrângerilor. Alocarea responsabilităților.	<b>2</b>	<b>0,5</b>
<b>T3. Decompoziția lucrărilor proiectului</b> Work Breakdown Structure (WBS). Statement of Work (SOW). Organizational Breakdown Structure (OBS). Resource Breakdown Structure (RBS). Responsibility Accountability Matrix (RAM).	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>T4. Metode de planificare temporală a proceselor proiectului</b> Metoda căii critice (CPM). Tehnica de evaluare grafică și revizuire (GERT). Diagrama Gantt.	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>T5. Faze de execuție, monitorizare și control</b> Constrângerile unui proiect. Standardul IDEF9 pentru descoperirea constrângerilor în afaceri.	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>T6. Metode de organizare și proiectare a sistemelor informaționale</b> Compararea Agile și Waterfall. Principiile dezvoltării Agile. Metodologia Agile Scrum. Programarea extremă (XP). Dezvoltarea bazată pe testare (TDD). Integrarea continuă în Agile. Metodologia Agile Kanban.	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>T7. Noțiuni de estimare a costurilor proiectului</b> Ghidul pentru managementul proiectelor (PMBOK® Guide). Scopul evaluării costurilor. Cele mai utilizate metode de estimare a costurilor proiectului. Aplicații practice pentru estimarea costurilor.	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Total curs:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>
<b>Tematica practicelor</b>		
<b>P1. Elaborarea structurii de decompoziție a lucrărilor (WBS) pentru un proiect IT.</b> Crearea unui Work Breakdown Structure (WBS) pentru un proiect IT ales, utilizând instrumente specifice (ex. Microsoft Project, Trello) pentru a defini etapele și activitățile proiectului.	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>P2. Crearea unui plan de proiect utilizând diagrama Gantt.</b> Realizarea unui plan de proiect sub forma unei diagrame Gantt, folosind software-uri de planificare (ex. Microsoft Project, Asana), pentru a seta sarcinile, durata acestora și dependențele între activități.	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>P3. Crearea unei matrice de responsabilitate (RAM) pentru un proiect IT.</b> Dezvoltarea matricei de responsabilitate (RAM) în care să aloce sarcinile specifice	<b>4</b>	<b>2</b>

Tematica activităților didactice	Numărul de ore	
	învățământ cu frecvență	învățământ cu frecvență redusă
ale proiectului membrilor echipei, indicând responsabilitățile fiecărui participant.		
<b>P4. Estimarea costurilor unui proiect IT prin metoda PERT.</b> Realizarea unei estimări a costurilor unui proiect IT folosind metoda Program Evaluation and Review Technique (PERT), calculând și analizând valoarea probabilă a costurilor totale.	4	2
<b>Total practice:</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

## 8. Referințe bibliografice

<b>Principale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. Chirev și S. Cojocaru, „FCIM.PECPIT21.1”. Disponibil la: <a href="https://else.fcim.utm.md/enrol/index.php?id=5365">https://else.fcim.utm.md/enrol/index.php?id=5365</a>.</li> <li>2. „Developing Factorial Application Using Test Driven Development”, <i>CodeProject</i>, 27 ianuarie 2012. Disponibil la: <a href="https://www.codeproject.com/Articles/320791/Developing-Factorial-Application-Using-Test-Driven">https://www.codeproject.com/Articles/320791/Developing-Factorial-Application-Using-Test-Driven</a>.</li> <li>3. „The Spiral Model - The Ultimate Guide to the SDLC”, <a href="https://ultimatesdlc.com/">https://ultimatesdlc.com/</a>, 16 decembrie 2023. Disponibil la: <a href="https://ultimatesdlc.com/spiral-model/">https://ultimatesdlc.com/spiral-model/</a>.</li> <li>4. „Kanban Blog”. Disponibil la: <a href="https://kanbanblog.com/">https://kanbanblog.com/</a>.</li> <li>5. „Scrum &amp; Agile Training”. Disponibil la: <a href="https://www.mountangoatsoftware.com/training">https://www.mountangoatsoftware.com/training</a>.</li> <li>6. „Blog - Waterfall vs. Agile Development Models in Software Development”. Disponibil la: <a href="https://www.sovtech.com/blog/waterfall-vs-agile-development-models-in-software-development">https://www.sovtech.com/blog/waterfall-vs-agile-development-models-in-software-development</a>.</li> <li>7. „The New Methodology”, <i>martinfowler.com</i>. Disponibil la: <a href="https://martinfowler.com/articles/newMethodology.html">https://martinfowler.com/articles/newMethodology.html</a>.</li> <li>8. Shamsulhuda Khan și Shubhangi Mahadik, „A Study on Fintech Develop in India”, <i>IJAR SCT</i>, pp. 399–402, iul. 2022, doi: 10.48175/IJAR SCT-5696. Disponibil la: <a href="http://ijarsct.co.in/july1i.html">http://ijarsct.co.in/july1i.html</a>.</li> <li>9. „Agile Alliance”, 29 iunie 2015. Disponibil la: <a href="https://www.agilealliance.org/">https://www.agilealliance.org/</a>.</li> <li>10. „Manifesto for Agile Software Development”. Disponibil la: <a href="http://agilemanifesto.org/">http://agilemanifesto.org/</a>.</li> <li>11. P. Chirev, V. Beșliu, D. Ciorbă, și N. Sava, „Proiectarea sistemelor informaționale. Suport de curs. Partea I: Modele ale ciclului de viață. Procesele ciclului de viață. Standarde în modelare. Limbaje de modelare. Metode de proiectare. Analiza obiectului de informatizare.”, 2019, Disponibil la: <a href="http://repository.utm.md/handle/5014/15231">http://repository.utm.md/handle/5014/15231</a>.</li> </ol>
<b>Suplimentare</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. W. Boehm, „A spiral model of software development and enhancement”, <i>Computer</i>, vol. 21, nr. 5, pp. 61–72, 1988, doi: 10.1109/2.59. Disponibil la: <a href="http://ieeexplore.ieee.org/document/59/">http://ieeexplore.ieee.org/document/59/</a>.</li> <li>2. Martini, „8 Practical Rules For Producing Decent Estimates”, <i>Arialdo Martini</i>, 26 aprilie 2012. Disponibil la: <a href="https://arialdomartini.wordpress.com/2012/04/26/8-practical-rules-for-producing-decent-estimates/">https://arialdomartini.wordpress.com/2012/04/26/8-practical-rules-for-producing-decent-estimates/</a>.</li> <li>3. M. Cohn și R. C. Martin, <i>Agile estimating and planning</i>. În Robert C. Martin series. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall Professional Technical Reference, 2006.</li> <li>4. „CodeProject”. Disponibil la: <a href="https://www.codeproject.com">https://www.codeproject.com</a>.</li> <li>5. „Home”, <i>Cprime</i>. Disponibil la: <a href="https://www.cprime.com/">https://www.cprime.com/</a>.</li> </ol>

## 9. Utilizarea IA generativă

<b>Permișunea 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 utilizare</b>	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații, deoarece 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</li> </ul>

	regulă evaluări intermediare și finale sau care nu presupun activități de dezvoltare a competențelor profesionale.
--	--

### 10. Evaluare

Periodică		Curentă	Lucrul individual	Examen
EP 1	EP 2			
<b>Învățământ cu frecvență</b>				
15%	15%	15%	15%	40%
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
25%			25%	50%
Standard minim de performanță. Prezența și activitatea la prelegeri și lucrări practice. Prezentarea lucrului individual. Obținerea notei minime de „5” la fiecare lucrări practice și lucrul individual.				

### 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 1-3	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică II</b>	Conținut teoretic, teme 4-7	Test pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Activitatea practică	Discuții în cadrul orelor de practică	50%	<b>15%</b>
		Raport pentru fiecare lucrare de practică încărcat pe MOODLE	50%	
<b>Lucrul individual</b>	Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public. Raportul încărcat pe MOODLE	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>40%</b>
<b>Învățământ cu frecvență redusă</b>				
<b>Evaluare curentă și periodică</b>	Activitatea practică	Raport pentru fiecare lucrare practică încărcat pe MOODLE	100%	<b>25%</b>
<b>Lucrul individual</b>	Cercetare la temă	Referat/Prezentare/discurs public. Raportul încărcat pe MOODLE	100%	<b>25%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Conținut teoretic și practic	Test pe MOODLE	100%	<b>50%</b>