

**S.O.006 PROIECTE IoT**
**1. Date despre unitatea de curs/modul**

<b>Facultatea</b>	Calculatoare, Informatică și Microelectronică				
<b>Catedra/departamentul</b>	Ingineria Software și Automatică				
<b>Ciclul de studii</b>	Studii superioare de licență, ciclul I				
<b>Programul de studiu</b>	0613.3 Ingineria software				
<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>
III (învățământ cu frecvență);	VI	Proiect	S-Disciplina de specialitate	O - unitate obligatorie	6

**2. Timpul total estimat**

Total ore în planul de învățământ	Din care		
	Ghidate de profesor	Lucrul individual	
	Proiectare	Studiul materialului teoretic	Pregătire aplicații
180	90	45	45

**3. Precondiții de acces la unitatea de curs/modul**

Conform planului de învățământ	-
Conform competențelor	Să demonstreze gândire creativă, să folosească diverse modalități de comunicare în situații reale, să demonstreze capacitate de adaptare la diverse situații.

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

Proiect	Pentru prezentarea materialului în sala este nevoie de tablă, tablă interactivă, de proiector și calculator. Nu vor fi tolerate întârzierile studenților.
---------	---

**5. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	<p><b><i>C1 Privind proiectarea și implementarea soluțiilor IoT</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificarea și definirea conceptelor, metodelor și tehnologiilor fundamentale pentru dezvoltarea de soluții IoT.</li> <li>Aplicarea tehnologiilor IoT pentru crearea de sisteme integrate, incluzând senzori, actuatori și platforme cloud.</li> <li>Implementarea și validarea sistemelor IoT, adaptând soluțiile la cerințele specifice ale utilizatorilor.</li> </ul> <p><b><i>C2 Privind analiza și specificarea cerințelor pentru sisteme IoT</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizarea analizei cerințelor funcționale și non-funcționale ale sistemelor IoT utilizând tehnici moderne de elicitare.</li> <li>Aplicarea conceptelor și metodelor de bază pentru crearea specificațiilor necesare elaborării de sisteme IoT.</li> <li>Alegerea criteriilor pentru evaluarea performanțelor și limitelor sistemelor IoT, conform obiectivelor proiectului.</li> </ul>
-------------------------	--

	<p><b><i>C3 Privind dezvoltarea arhitecturii de sistem</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiectarea arhitecturii sistemelor IoT, incluzând componente hardware, software și de comunicație.</li> <li>• Explicarea rolului și funcționalităților fiecărei componente în cadrul sistemului propus.</li> <li>• Utilizarea tehnologiilor și instrumentelor moderne pentru reprezentarea și validarea arhitecturii de sistem.</li> </ul> <p><b><i>C4 Privind implementarea soluțiilor conforme cerințelor</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea implementării componentelor sistemului IoT conform specificațiilor stabilite.</li> <li>• Integrarea corectă a componentelor hardware și software, asigurând funcționalitatea sistemului conform cerințelor.</li> <li>• Testarea și validarea soluțiilor dezvoltate pentru a asigura respectarea criteriilor de performanță și securitate.</li> </ul>
<p>Competențe transversale</p>	<p><b><i>CT1.</i></b> Aplicarea principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale</p> <p><b><i>CT3.</i></b> Demonstrarea spiritului de inițiativă și acțiune pentru actualizarea propriilor cunoștințe profesionale, economice și de cultura organizațională</p> <p><b><i>CT2.</i></b> 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).</p>

**6. Obiectivele unității de curs/modulului**

Obiectivul general	Să ofere studenților cunoștințele și abilitățile necesare pentru proiectarea, implementarea și validarea unor soluții IoT eficiente, sustenabile și sigure, capabile să răspundă unor probleme reale identificate în diverse domenii.
Obiectivele specifice	<p>Se dorește dezvoltarea următoarelor calități:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dezvoltarea abilității de a identifica și analiza probleme tehnice ce pot fi soluționate prin utilizarea tehnologiilor IoT.</li> <li>– Însușirea conceptelor fundamentale privind proiectarea sistemelor IoT, incluzând arhitectura hardware, software și integrarea în platforme cloud.</li> <li>– Aplicarea tehnicilor și metodelor moderne pentru definirea cerințelor și proiectarea soluțiilor IoT.</li> <li>– Realizarea unor proiecte practice care implică utilizarea senzorilor, actuatorilor și altor componente IoT, în concordanță cu specificațiile definite.</li> <li>– Dezvoltarea abilităților de a lucra în echipă și de a comunica eficient ideile și soluțiile în cadrul proiectelor IoT.</li> <li>– Implementarea și validarea prototipurilor IoT, respectând cerințele funcționale, performanțele și normele de securitate.</li> <li>– Încurajarea învățării continue și a adaptabilității la noile tehnologii și tendințe din domeniul IoT.</li> </ul>

**7. Conținutul unității de curs/modulului**

Tematica activităților didactice	Numărul de ore
	învățământ cu frecvență
<b>Tematica activităților didactice</b>	
1. Fundamente și principii de dezvoltare ale Sistemelor IoT	6
2. Identificarea unei probleme reale și formularea unei descrieri clare	6
3. Realizarea cercetării "State of the Art" în Domeniul temei selectate	6
4. Elaborarea unui articol științific în baza cercetării	6
5. Prezentarea fazei de inițiere și cercetare al proiectului	6
6. Elicitarea cerințelor pentru sistemele IoT - definire cerințe utilizator	6
7. Definirea cerințelor tehnice de sistem, aspecte funcționale și non-funcționale	6
8. Definirea arhitecturii sistemului IoT selectat	6
9. Definirea aspectelor HW ale soluție - electrice și mecanice	6
10. Modelarea comportamentului sistemului aplicațiilor IoT	6
11. Prezentarea conceptului soluției sistemului proiectat	6
12. Analiza tehnicilor și metodelor de dezvoltare proiect	6
13. Dezvoltarea prototipurilor soluției	6
14. Testarea și validarea sistemelor	6
15. Prezentarea preliminară a raportului final al proiectului IoT	6
<b>Total:</b>	<b>90</b>

**8. Referințe bibliografice**

Principale	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biggs J., Tang C. Teaching for Quality Learning at University. 4th Edition, Society for Research into Higher Education &amp; Open University Press, 2011, 391 p.</li> <li>2. Schwartz P., Mennin S., Webb G. Problem – Based Learning. Case studies, experience and practice. British Library Cataloguing in Publication Data, 2001, 182 p</li> <li>3. Rajkumar Buyya, Amir Vahid Dastjerdi - Internet of Things: Principles and Paradigms. Elsevier, 2016. ISBN: 9780128053959.</li> <li>4. Adrian McEwen, Hakim Cassimally - Designing the Internet of Things. Wiley, 2013. ISBN: 9781118430620.</li> <li>5. Jean-Philippe Vasseur, Adam Dunkels - Interconnecting Smart Objects with IP: The Next Internet. Morgan Kaufmann, 2010. ISBN: 9780123751652.</li> <li>6. Andrew Minter - Analytics for the Internet of Things (IoT): Intelligent Analytics for Your Intelligent Devices. Packt Publishing, 2017. ISBN: 9781785880811.</li> <li>7. Cuno Pfister - Getting Started with the Internet of Things: Connecting Sensors and Microcontrollers to the Cloud. O'Reilly Media, 2011. ISBN: 9781449393571.</li> <li>8. D. Bocu, R. Bocu, Modelare obiect orientata cu UML. București, Albastra, 2007 – 251 p.</li> </ol>
Suplimentare	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Internet of Things Documentation. "ThingsBoard Documentation." Accessed December 23, 2024. <a href="https://thingsboard.io/docs/">https://thingsboard.io/docs/</a></li> <li>11. IoT Standards and Protocols. "Industrial Internet Consortium Protocols Overview." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.iiconsortium.org/">https://www.iiconsortium.org/</a>.</li> <li>12. IEEE IoT Tutorials. "Internet of Things Tutorials." Accessed December 23, 2024. <a href="https://iot.ieee.org/resources/tutorials.html">https://iot.ieee.org/resources/tutorials.html</a>.</li> <li>13. IoT World Today. "Insights and Articles on Internet of Things." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.iotworldtoday.com/">https://www.iotworldtoday.com/</a>.</li> <li>14. O'Reilly Media. "Getting Started with the Internet of Things." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.oreilly.com/iot/">https://www.oreilly.com/iot/</a>.</li> <li>15. IoT For All. "Beginner Resources for IoT and Applications." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.iotforall.com/">https://www.iotforall.com/</a>.</li> <li>16. Schneier, Bruce. "Data and Goliath: The Hidden Battles to Collect Your Data and Control Your World." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.schneier.com/">https://www.schneier.com/</a>.</li> <li>17. Adafruit Learning System. "IoT Developer Resources." Accessed December 23, 2024. <a href="https://learn.adafruit.com/">https://learn.adafruit.com/</a>.</li> <li>18. World Wide Web Consortium. "W3C Standards for Internet of Things." Accessed December 23, 2024. <a href="https://www.w3.org/WoT/">https://www.w3.org/WoT/</a>.</li> <li>19. Google Books. Internet of Things: Principles and Paradigms. Accessed December 23, 2024. <a href="https://books.google.com">https://books.google.com</a>.</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>	<p>Studenții nu trebuie să considere IA generativă ca o sursă de încredere pentru informații,</p>

<b>utilizare</b>	<p>deoarece nu oferă referințe clare sau surse documentate.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nu este permisă citirea 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

Curentă		Examen final
Evaluarea 1	Evaluarea 2	
Evaluare formativă		Evaluare sumativă
60%		40%
Standard minim de performanță: definirea unei probleme a unui grup social și descrierea în ansamblu a soluției/soluțiilor utilizând tehnologia informației și comunicației.		
<p>Prezența și activitatea la seminarele/atelierele de lucru;  <i>Obținerea notei „5” la fiecare dintre evaluări;</i>  <i>Obținerea notei „5” la lucrarea de examinare finale;</i></p> <p>Evaluarea curentă, fiind de tip formativ și oferind studenților/echipei un feedback continuu la activitățile de proiectare sau modulele integrate, asigură evaluarea studentului cu nota echipei de lucru.</p> <p>Examenul final, fiind o evaluare sumativă, se realizează oral în baza proiectului prezentat public de echipă și discuții/interviuri individuale (în prezența echipei sau nu). Aprecierile obținute la examinare sunt individuale și constituie 40% din nota finală.</p>		

## 11. Criterii de Evaluare

Activitate	Componente evaluare	Metodă de evaluare, Criterii de evaluare	Pondere în nota finală a activității	Ponderea în evaluarea disciplinei
<b>Evaluare periodică 1</b>	Cercetare: analiza problemei, descrierea problemei, propunerea soluției, validarea grupului țintă și a clientului, analiza "State of the Art"	Prezentare	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare periodică 2</b>	Proiectare: definirea cerințelor tehnice, modelarea aplicațiilor, diagrame și schite conceptuale, reprezentarea arhitecturii și a soluției	Prezentare	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluare curentă</b>	Conținut practic și teoretic	Evaluare periodică 1	33%	<b>15%</b>
		Evaluare periodică 2	33%	
		Nota mentorului	33%	
<b>Lucru individual</b>	Comunicare, Documentare, Consistență, Implicare	Nota mentorului	100%	<b>15%</b>
<b>Evaluarea finală</b>	Prezentare publică: demonstrarea funcționalităților prototipului, analiza impactului soluției	Interviu	100%	<b>40%</b>