

## FIȘA DISCIPLINEI

### Inginerie software bazată pe căutare

Anul universitar 2026-2027

#### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Școala doctorală	Matematică și Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Doctorat

#### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Inginerie software bazată pe căutare</b>			Codul disciplinei	<b>MDE8166</b>
2.2. Titularul activităților de curs	Prof. dr. Czibula Istvan Gergely				
2.3. Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Czibula Istvan Gergely				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional		2.8. Tipul disciplinei	Disciplină fundamentală (DF)	

#### 3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	1 sem
3.4. Total ore din planul de învățământ	36	din care: 3.5. curs	24	3.6 seminar/laborator	12
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					64
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat (consiliere profesională)					33
Examinări					31
Alte activități					
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>214</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>250</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>10</b>	

#### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Inteligență Artificială
4.2. de competențe	Abilități de programare

#### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator cu calculatoare; medii de dezvoltare software (.NET, Java, etc)

#### 6. Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe
1. Studentul cunoaște norme și reguli etice și deontologice în cercetarea științifică.
2. Studentul cunoaște metode de modelare prin care analizează probleme din viața reală, le transpune în cerințe concrete și elaborează un model software corespunzător.
3. Studentul cunoaște cerințele specifice demersului de cercetare în domeniul inteligenței computaționale (CI) în general și al domeniului ingineriei software bazate pe căutare (SBSE) în special și înțelege rolul cercetării în promovarea progresului.

4. Studentul are cunoștințe pentru a efectua cercetare originală în domeniul ingineriei software bazate pe căutare.
<b>Aptitudini</b>
1. Studentul este capabil să folosească limbajul de specialitate și terminologia specifică domeniului ingineriei software bazate pe căutare, astfel încât să poată comunica și interacționa cu membrii unor echipe de lucru.
2. Studentul este capabil să aplice cunoștințe avansate de învățării automate, plecând de la studierea la un nivel ridicat de abstractizare a diferitelor sisteme, fiind capabil/ă să ofere soluții de implementare pentru aplicații la sisteme informatice complexe, integrate.
3. Studentul este capabil să aplice tehnici ale ingineriei software bazate pe căutare în rezolvarea unor probleme din lumea reală.
<b>Responsabilitate și autonomie</b>
1. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru obținerea informațiilor necesare proiectării, organizării, realizării și evaluării demersurilor de cercetare în domeniul ingineriei software bazate pe căutare.
2. Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru a concepe, modela și proiecta sisteme software în domeniul ingineriei software bazate pe căutare.

## 7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>1</sup>
<b>1. Introducere</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingineria software bazată pe căutare (Search Based Software Engineering – SBSE)</li> <li>• Concepte de bază și probleme abordate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>2. Instruire automată în ingineria software</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tehnici de instruire automata</li> <li>▪ Aplicații</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici ale inteligenței computaționale (CI) pentru înțelegerea programelor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru refactorizare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru detectarea și predicția defectelor software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru testare software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru vizualizare software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru estimarea costului și predicția efortului de dezvoltare software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Tehnici CI pentru reutilizare software</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	

<sup>1</sup> De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenți, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>10. Tehnici CI pentru identificarea șabloanelor de proiectare</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> <li>• Demonstrația didactică</li> </ul>	
<b>Prezentare rapoarte de cercetare SBSE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Conversația</li> <li>• Evaluarea orală</li> </ul>	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czibula, I., G., Use of search techniques to software development, Editura Risoprint, ISBN 978-973-53- 0119-4, 2009</li> <li>2. Mark Harman and Bryan F. Jones. Search-based software engineering. Information &amp; Software Technology, 43(14):833-839, 2001.</li> <li>3. Olaf Seng, Johannes Stammel, and David Burkhart. Search-based determination of refactorings for improving the class structure of object-oriented systems. In GECCO '06: Proceedings of the 8th annual conference on Genetic and evolutionary computation, pages 1909{1916, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.</li> <li>4. Frank Simon, Frank Steinbruckner, and Claus Lewerentz. Metrics based refactoring. In CSMR '01: Proceedings of the Fifth European Conference on Software Maintenance and Reengineering, pages 30-38, Washington, DC, USA, 2001. IEEE Computer Society</li> </ol>		
<b>7.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
1. Aspecte administrative.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expunerea interactivă</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
2. Documentare pe Internet și Intranet în vederea alegerii temei pentru raportul de cercetare și alegerea săptămânii pentru prezentare.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentare</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
<i>Un proiect software pe o team din SBSE (Proiect 1) va fi dezvoltat folosind un mediu de dezvoltare ML existent. Al doilea proiect software (Proiect 2) va fi dezvoltat și implementat. Aplicația va demonstra utilizarea tehnicilor CI pentru o sarcină specifică din ingineria software.</i>		
3. Definirea și spcificarea problemei pentru Proiect 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
4. Comentarii despre soluție (analiza problemei) și modelarea din perspectiva SBSE a problemei (Proiect 2). Demonstrarea Proiectului 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
5. Documentația de proiectare a Proiectului 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
6. Codul sursă pentru Proiectul 2. Demonstrarea proiectului 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temă de laborator</li> <li>• Explicația</li> <li>• Conversația</li> </ul>	
<b>Bibliografie</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czibula, I., G., Use of search techniques to software development, Editura Risoprint, ISBN 978-973-53- 0119-4, 2009</li> </ol>		

2. Mark Harman and Bryan F. Jones. Search-based software engineering. Information & Software Technology, 43(14):833-839, 2001.
3. Olaf Seng, Johannes Stammel, and David Burkhart. Search-based determination of refactorings for improving the class structure of object-oriented systems. In GECCO '06: Proceedings of the 8th annual conference on Genetic and evolutionary computation, pages 1909-1916, New York, NY, USA, 2006. ACM Press.
4. Frank Simon, Frank Steinbruckner, and Claus Lewerentz. Metrics based refactoring. In CSMR '01: Proceedings of the Fifth European Conference on Software Maintenance and Reengineering, pages 30-38, Washington, DC, USA, 2001. IEEE Computer Society

## 8. Evaluare

Tip activitate	8.1 Criterii de evaluare <sup>2</sup>	8.2 Metode de evaluare <sup>3</sup>	8.3 Pondere din nota finală
8.4 Curs	Va fi redactat și prezentat un raport de cercetare pe o tema din domeniul SBSE, pe baza unor rezultate recente obținute în cercetare	Evaluarea raportului de cercetare (articolul scris și prezentarea orală)	20%
	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor acumulate	Examen scris (în sesiune)	40%
	Activitate	4 absențe nemotivate sunt premise, restul se vor depuncta	10%
8.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea unui proiect software SBSE folosind un software ML open source</li> </ul>	Evaluare proiectului (documentare și demonstrare)	30%
8.6 Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie. Fiecare student trebuie să demonstreze că a atins un nivel acceptabil de cunoaștere și înțelegere a domeniului SBSE, că este capabil să exprime cunoștințele într-o formă coerentă, că are capacitatea de a stabili anumite conexiuni și de a utiliza cunoștințele în rezolvarea unor probleme.</li> <li>• Pentru promovare e necesar ca nota finală să fie minimum 5.</li> </ul>			

## 9. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>4</sup>

Nu se aplică.

Data completării:  
10.02.2026

Semnătura titularului de curs  
Prof. dr. Czibula Istvan Gergely

Semnătura titularului de seminar  
Prof. dr. Czibula Istvan Gergely




Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament

<sup>2</sup> Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

<sup>3</sup> Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>4</sup> Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.