

# FIȘA DISCIPLINEI

## Servicii web și tehnologii middleware

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2. Facultatea	Facultatea de Matematică și Informatică
1.3. Departamentul	Departamentul de Informatică
1.4. Domeniul de studii	Informatică
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii / Calificarea	Sisteme distribuite în Internet
1.7. Forma de învățământ	Cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Servicii web și tehnologii middleware			Codul disciplinei	MMR8007
2.2. Titularul activităților de curs	Dan Cojocar, PhD				
2.3. Titularul activităților de seminar	Dan Cojocar, PhD				
2.4. Anul de studiu	1	2.5. Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Obligatoriu			2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3. seminar/ laborator/ proiect	2 lab
3.4. Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6. seminar/laborator	28
<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)					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					32
Tutoriat (consiliere profesională)					14
Examinări					18
Alte activități					0
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>144</b>
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>					<b>200</b>
<b>3.9. Numărul de credite</b>					<b>8</b>

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

4.1. de curriculum	-
4.2. de competențe	-

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

5.1. de desfășurare a cursului	Proiector
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	<ul style="list-style-type: none"><li>Laborator cu calculatoare.</li><li>Tablă interactivă.</li></ul>

### 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>1</sup>

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP3	Elaborarea și conducerea de proiecte software complexe, de natură practică sau de cercetare, utilizând un spectru larg de metode cantitative și calitative.
CP4	Capacitate avansată de analiză, proiectare și construcție a sistemelor informatice, folosind o gamă variată de platforme hardware și software, limbaje și medii de programare și instrumente de modelare, verificare și validare.
CP5	Capacitatea avansată de a modela și conceptualiza modele de proiectare și implementare pentru sisteme distribuite.

<sup>1</sup>Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT2	Cunoașterea și utilizarea integrată a aparatului conceptual și metodologic specific informaticii pentru soluționarea unor situații incomplet definite, pentru rezolvarea unor probleme teoretice și practice noi.
CT3	Capacitate avansată de comunicare în medii profesionale diferite, de utilizarea adecvată a vocabularului informatic în comunicarea profesională.

#### 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)<sup>2</sup>

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP4	Absolventul/a are cunoștințe necesare pentru a concepe, modela și proiecta aplicații distribuite complexe.	Absolventul/a demonstrează abilități avansate de programare care vor permite acumularea de cunoștințe solide și înțelegerea rapidă a tehnologiilor moderne din domeniu.

#### 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei (derivate de fiecare titular de disciplină din grila competențelor și a rezultatelor învățării la nivel de program de studii)

Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul înțelege principiile de bază ale serviciilor web și ale tehnologiilor middleware, inclusiv arhitectura SOA, protocoalele de comunicare și formatele de schimb de date.</li> </ul>
Abilități academice specifice (Specific academic skills)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul poate proiecta și implementa servicii web utilizând tehnologii precum REST, SOAP, JSON, XML și poate integra componente middleware în aplicații distribuite.</li> <li>Absolventul este familiarizat cu uneltele și tehnicile pentru testarea și depanarea serviciilor web (ex: Postman, SoapUI).</li> <li>Absolventul utilizează sisteme de control al versiunilor și practici moderne de dezvoltare software (CI/CD, containere, orchestrare) în contextul aplicațiilor distribuite.</li> </ul>

#### 8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare - învățare	Observații <sup>3</sup>
1. Introducere în servicii web și middleware <ul style="list-style-type: none"> <li>Evoluția aplicațiilor enterprise: de la mainframe la sisteme distribuite</li> <li>Rolul middleware-ului în integrarea sistemelor</li> <li>Prezentarea proiectelor și a planului de evaluare</li> </ul>	Expunere interactivă, Explicație, Conversație, Exemple, Demonstrație didactică	
2. Tehnologii SOAP și XML <ul style="list-style-type: none"> <li>Format de mesaj bazat pe XML și arhitectura serviciilor web</li> <li>Caracteristici, avantaje și starea actuală a SOAP</li> <li>SOAP vs REST (comparație de nivel înalt)</li> </ul>		
3. WSDL și descoperirea serviciilor <ul style="list-style-type: none"> <li>Cele 4 elemente WSDL: types, message, portType, binding/service</li> <li>Generarea clienților din WSDL și versionarea</li> <li>Extensii WS-Policy</li> </ul>		
4. Servicii web RESTful (1) <ul style="list-style-type: none"> <li>Concepte REST: resurse și interfața uniformă (metode HTTP)</li> <li>Coduri de stare HTTP; exemple client/server</li> <li>Proiectarea API-urilor: identificarea resurselor</li> </ul>		
5. Servicii web RESTful (2) <ul style="list-style-type: none"> <li>Proiectarea URI-urilor: consistență, claritate, predictibilitate, securitate</li> <li>Parametri de query: filtre și variabile</li> </ul>		

<sup>2</sup>Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

<sup>3</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>• Structurarea paginării</li> </ul>		
6. Securitatea serviciilor web <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triada CIA și amenințări (ex. BOLA)</li> <li>• Autentificare vs autorizare</li> <li>• HTTPS/TLS și certificate X.509</li> </ul>		
7. Arhitectura orientată pe servicii (SOA) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicii, componente și contracte de serviciu</li> <li>• Încapsulare și relații între servicii</li> <li>• Implicații pentru serviciile web</li> </ul>		
8. Middleware orientat pe mesaje (MOM) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesaje, broker de mesaje și canale</li> <li>• Point-to-Point (cozi) vs Publish-Subscribe (topicuri)</li> <li>• Cazuri de utilizare</li> </ul>		
9. Arhitectura microserviciilor <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deployment independent și modelare pe domeniul de business</li> <li>• Microservicii care își dețin propria stare</li> <li>• Comparație cu arhitectura monolitică</li> </ul>		
10. Containere și orchestrare <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagini și runtime de container</li> <li>• Containere vs mașini virtuale</li> <li>• Orchestrare și beneficii pentru deployment</li> </ul>		
11. Cloud computing și arhitectură serverless <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele cloud: IaaS, PaaS, SaaS, BaaS</li> <li>• Modelul responsabilității partajate</li> <li>• Computing serverless: prețuri și beneficii</li> </ul>		
12. Protocoale API moderne - GraphQL și gRPC <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitările REST (over- și under-fetching)</li> <li>• GraphQL: schema (SDL), endpoint unic, interogări precise</li> <li>• gRPC</li> </ul>		
13. Arhitectură bazată pe evenimente și streaming <ul style="list-style-type: none"> <li>• EDA: eveniment vs comandă; tipare de bază</li> <li>• Event Sourcing</li> <li>• CQRS</li> </ul>		
14. Gateway-uri API și service mesh <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafic North-South vs East-West</li> <li>• API Gateway: rutare, terminare SSL, autentificare, agregare (BFF)</li> <li>• Service mesh</li> </ul>	Expunere interactivă, Explicație, Conversație, Discuții evaluare.	
<b>Bibliografie Bibliografie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Margolis, J.L. Sharpe, "SOA for the Business Developer", MC Press, 2007, ISBN: 1583470654</li> <li>• T. Erl, "Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design", Prentice Hall, 2006, ISBN: 0131858580</li> <li>• S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, "Web Services Platform Architectures", Pearson Education, 2005, ISBN: 0131488740</li> <li>• McGovern, et al., "Java Web Services Architecture", Morgan Kaufmann, 2005, ISBN: 1558609008</li> <li>• G. Alonso, et al, "Web Services", Springer, 2004, ISBN: 3540440089</li> <li>• T. Erl, "Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services", Prentice Hall, 2004, ISBN: 0131428985</li> <li>• W. Iverson, "Real World Web Services", O'Reilly, 2004, ISBN: 059600642X</li> <li>• E. Cerami, "Web Services Essentials", O'Reilly, 2002, ISBN: 0596002246</li> <li>• G. Arora, S. Kishore, "XML Web Services: Professional Projects", Premier Press, 2002, ISBN: 1931841365</li> <li>• F. P. Coyle, "XML, Web Services, and the Data Revolution", Addison-Wesley, 2002, ISBN: 0201776413</li> <li>• S. Graham, "Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI", Sams, 2001, ISBN: 0672321815</li> <li>• F. Boian, "Servicii web; modele, platforme, aplicații", Ed. Albastra, grupul Microinformatica, 2011.</li> </ul>		
8.2. Seminar / laborator	Metode de predare - învățare	Observații
1. Discuții notiuini de baza servicii web. Discuții proiecte individuale.	Exposure: description, discussion. Evaluation.	Laboratorul este structurat în sesiuni

2. Prezentare/Discutii ideii proiect.		de 2 ore, o dată la două săptămâni.
3. Discutii/Evaluare progres		
4. Discutii/Evaluare progres.		
5. Discutii/Evaluare progres.		
6. Discutii/Evaluare progres/Prezentare proiecte.		
7. Discutii/Evaluare progres/Prezentare proiecte.		

**Bibliografie Bibliografie:**

- B. Margolis, J.L. Sharpe, "SOA for the Business Developer", MC Press, 2007, ISBN: 1583470654
- T. Erl, "Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design", Prentice Hall, 2006, ISBN: 0131858580
- S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, "Web Services Platform Architectures", Pearson Education, 2005, ISBN: 0131488740
- McGovern, et al., "Java Web Services Architecture", Morgan Kaufmann, 2005, ISBN: 1558609008
- G. Alonso, et al, "Web Services", Springer, 2004, ISBN: 3540440089
- T. Erl, "Service-Oriented Architecture: A Field Guide to Integrating XML and Web Services", Prentice Hall, 2004, ISBN: 0131428985
- W. Iverson, "Real World Web Services", O'Reilly, 2004, ISBN: 059600642X
- E. Cerami, "Web Services Essentials", O'Reilly, 2002, ISBN: 0596002246
- G. Arora, S. Kishore, "XML Web Services: Professional Projects", Premier Press, 2002, ISBN: 1931841365
- F. P. Coyle, "XML, Web Services, and the Data Revolution", Addison-Wesley, 2002, ISBN: 0201776413
- S. Graham, "Building Web Services with Java: Making Sense of XML, SOAP, WSDL, and UDDI", Sams, 2001, ISBN: 0672321815
- F. Boian, "Servicii web; modele, platforme, aplicații", Ed. Albastra, grupul Microinformatica, 2011.

**9. Evaluare**

Tip activitate	9.1. Criterii de evaluare <sup>4</sup>	9.2. Metode de evaluare <sup>5</sup>	9.3. Pondere din nota finală
9.4 Curs	Examen scris.		• 20%
9.5 Seminar/laborator	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiect Individual.</li> <li>• Proiect Echipa.</li> </ul>	Evaluarea proiectelor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 40%</li> <li>• 40%</li> </ul>
9.6. Standard minim de promovare			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participarea la 90% din activitățile de laborator pe parcursul semestrului.</li> <li>• Obținerea unei note de cel puțin 5 (pe o scală de la 1 la 10) la toate activitățile, seminar/laborator și examenul scris.</li> <li>• Nota finală trebuie să fie cel puțin 5.</li> </ul>			

**10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>6</sup>**

	<input type="checkbox"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă							
									<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
								Nu se aplică nicio etichetă	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Data completării:

Semnătura titularului de curs,

Semnătura titularului de seminar,

<sup>4</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>5</sup>Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

<sup>6</sup>Selecționați 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 atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selecționați ultima opțiune: „Nu se aplică nicio etichetă“.

Dan Cojocar, PhD

Dan Cojocar, PhD

Data avizării în departament:

Semnătura directorului de departament,  
Adrian Sterca, PhD