



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnică București |
| 1.2 Facultatea | Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației |
| 1.3 Departamentul | Telecomunicații |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Specializarea | Tehnologii Software Avansate pentru Comunicații |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------|-------------------|------------------------|------|-------------------------|----|
| 2.1 Denumirea disciplinei (ro) | Arhitecturi orientate spre servicii (SOA), tehnologii XML, WEB service | | | | | | |
| 2.1 Denumirea disciplinei (en) | Arhitecturi orientate spre servicii (SOA), tehnologii XML, WEB service | | | | | | |
| 2.2 Titularul activităților de curs | Conf. Dr. Radu Badea | | | | | | |
| 2.3 Titularul activităților de seminar / laborator | Conf. Dr. Radu Badea | | | | | | |
| 2.4 Anul de studiu | 1 | 2.5 Semestrul | II | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7 Regimul disciplinei | Ob |
| 2.8 Tipul disciplinei | DS | 2.9 Codul disciplinei | UPB.04.M1.O.09-53 | 2.10 Tipul de notare | Nota | | |

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

| | | | | | |
|--|-------|--------------------|------|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână | 3 | Din care: 3.2 curs | 2.00 | 3.3 seminar/laborator | 1 |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ | 42.00 | Din care: 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp: | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate | | | | | 32 |
| Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | |
| Tutorat | | | | | 0 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activități (dacă există): | | | | | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | 0.00 | | | | |
| 3.8 Total ore pe semestru | 42 | | | | |
| 3.9 Numărul de credite | 4 | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Retele de comunicatii Programare obiect-orientată |
| 4.2 de rezultate ale învățării | Cunoștințe generale despre sistemele de calcul si retea (cunoașterea arhitecturilor software, protocoalelor de comunicare și a limbajelor de programare obiect orientate) |

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

| | |
|-----------------------------------|--|
| 5.1 Curs | Conform regulamentului studiilor universitare în UPB. |
| 5.2 Seminar/ Laborator/Proiect | Prezența laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare de masterat în UPB). |

6. Obiectiv general (Se referă la intențiile profesorilor pentru studenți, la ceea ce studenții vor fi învățați în timpul cursului. Oferă o orientare cu privire la locul cursului în cadrul domeniului științific abordat, precum și la rolul pe care acesta îl are în cadrul specializării studiate. Vor fi descrise de o manieră generală tematicile abordate, justificarea includerii cursului în planul de învățământ al specializării studiate etc.)

Scopul principal al acestui curs este de realiza o introduce a studenților în conceptele de bază ale aplicațiilor software orientate catre servicii precum și ale elementelor lor arhitecturale. Concepte precum Client-Server, Servicii Web, Servicii de tip REST, Microservicii, Protocoale de nivel aplicatie, Cozi de Mesaje, etc. vor fi prezentate și discutate în timpul orelor de curs și laboratoarelor practice. Rezultatul ar trebui să fie o înțelegere de bază a noțiunilor fundamentale de arhitectura ale aplicațiilor si rețelelor orientate catre servicii



precum și un prim pas către implementarea concretă a unor astfel de servicii

7. Competențe (Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală. Reflectă cerințele angajatorilor.)

| | |
|--------------------------------|---|
| Specifice | C1. Operarea cu fundamente științifice, ingineresti și ale informaticii: - Recunoașterea și descrierea conceptelor proprii calculabilității, complexității, paradigmelor de programare și modelării sistemelor de calcul și comunicații; - Disciplina își propune crearea abilităților de a aplica cunoștințele generale privind arhitecturile orientate spre servicii (SOA), tehnologiile XML și serviciile Web distribuite în dezvoltarea sistemelor software avansate pentru comunicații. - De asemenea, disciplina va introduce și tehnologiile avansate de prelucrare a informației bazate pe arhitectura REST și Message Queuing - Proiectarea și implementarea unor arhitecturi software bazate pe Microservicii |
| Transversale (generale) | Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluții consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale. |

8. Rezultatele învățării (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplurilor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare. Rezultatele învățării vor fi astfel redactate încât să fie evidențiată clar relația față de competențele definite la punctul 7.)

| | |
|--------------------------------------|--|
| Cunoștințe | Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice. Suita de protocoale și tehnologii SOAP, REST, Microservicii permite aplicațiilor heterogene să comunice prin rețeaua Internet sau LAN și să schimbe informații la nivel de aplicație inclusiv prin metode RPC (Remote Procedure Call). Acest curs va descrie arhitectura aplicațiilor de tip SOA amintite mai sus, proceduri specifice tehnologiilor SOAP și REST, exemple de arhitecturi din lumea reală, elemente de inginerie software și proiectare de sisteme distribuite. |
| Aptitudini | Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente). Obiectivul principal al acestei discipline, relativ la calificarea pe care o vor obține absolvenții, constă în dobândirea cunoștințelor de bază privind însușirea conceptelor, a principiilor și metodelor de proiectare, realizare și testare a rețelelor de telecomunicații și Internet bazate pe servicii de tip SOAP, REST și Microservicii, precum și asigurarea de abilități de dezvoltare software, folosind diferite limbaje de programare, standarde și instrumente de proiectare. |
| Responsabilitate și autonomie | Capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale. • Îmbunătățirea abilităților de auto-învățare • Creșterea capacității generale de filtrare a informațiilor și de selectare a surselor bibliografice • Primul pas către tehnologii noi și emergente • Îmbunătățirea abilităților logice și cognitive în relație cu utilizarea mai multor instrumente software |

9. Metode de predare (Se vor avea în vedere metode care să asigure predarea centrată pe student. Se va descrie modul în care se asigură participarea studenților la stabilirea propriului parcurs de învățare, cum se identifică eventualele rămăneri în urmă și ce măsuri remediale se adoptă în astfel de cazuri.)

Metode de comunicare orală și suport pentru cursuri bazate pe slideuri / videoproiectoare. Materialele de curs sunt: cărți bibliografice, note de curs și prezentări, probleme propuse și rezolvate și alte surse. Materialele de completare sunt prezentări Youtube și tutoriale online.

Predarea aplicativă se va realiza prin simularea tehnicilor de comunicare asistate de suporturi multimedia. Se vor folosi diferite aplicații software și de captare a pachetelor (cum ar fi Wireshark, etc.). Pentru implementările software se vor folosi platforme Java sau Microsoft .NET. Pentru dezvoltarea de software, IDE-uri precum Visual Studio Code sau Java NetBeans pot fi, de asemenea, utilizate, în funcție de resursele disponibile la nivel local (de laborator) precum și de obiectivele specifice ale activității respective. Alte tool-



uri specifice ca Redis, RabbitMQ etc. vor fi utilizate pentru implementarea de aplicații mai avansate. De asemenea, se are în vedere atât activitatea individuală de lucru la un proiect/tema de casa precum și promovarea colaborării între studenți.

10. Conținuturi

| CURS | | |
|----------------------|--|---------|
| Capitolul | Conținutul | Nr. ore |
| 1 | Introducere în arhitecturile orientate spre servicii și tehnologiile XML și REST (JSON) 1.1. Introducere în arhitecturile orientate spre servicii (SOA) 1.2. Introducere în serviciile Web 1.3. Introducere în tehnologiile XML, REST | 2 |
| 2 | Tehnologii XML și REST (JSON) 2.1. Limbajul HTML și meta-limbajul XML 2.2. Prezentare JSON 2.3. Tehnici de prelucrare a conținutului XML și JSON | 3 |
| 3 | Protocoale și limbaje utilizate în serviciile Web distribuite 3.1. Comunicarea prin mesaje Web – protocolul SOAP 3.2. Descrierea serviciilor Web – limbajul WSDL 3.3. Prezentare REST ca posibilă alternativă la SOAP | 3 |
| 4 | Arhitecturile orientate spre servicii (SOA) 4.1. Integrarea sistemelor software distribuite. Arhitecturi de integrare 4.2. Orientarea spre servicii ca soluție de realizare a integrării sistemelor software distribuite 4.3. Infrastructura necesară realizării arhitecturilor orientate spre servicii | 8 |
| 5 | Sprijin software pentru dezvoltarea serviciilor Web 5.1. Soluții oferite de platformele Java SE (Standard), Java EE (Enterprise) pentru dezvoltarea serviciilor Web 5.2. Soluții oferite de platforma .NET pentru dezvoltarea serviciilor Web | 4 |
| 6 | Microservicii și stocarea informațiilor în memorie pentru acces rapid (Caching) 6.1. Introducere în tematica Microserviciilor 6.2. Introducere în tematica Cacheurilor în RAM cu timp scăzut de acces 6.3. Modelarea proceselor business pentru arhitecturi orientate spre servicii (SOA) | 4 |
| 7 | Arhitecturi bazate pe Cozi de Mesaje (Message Queue) 8.1. Prezentarea unor soluții existente pentru aplicațiile de tip Message Queue (MQ - Coadă de Mesaje) 8.2. Particularizarea cu ajutorul platformei RabbitMQ. 8.3. Integrarea unor soluții MQ în sisteme SOA – Oportunități și Limitări | 4 |
| | Total: | 28 |
| Bibliografie: | | |

| LABORATOR | | |
|-----------|--|---------|
| Nr. crt. | Conținutul | Nr. ore |
| 1 | Prelucrarea XML în diferite medii (Java, Microsoft .NET, etc.) | 2 |
| 2 | Clienți REST (XML/HTTP-based) în diferite medii (Java, .NET, etc.) | 2 |
| 3 | Introducere în serviciile Web pe platforma Java EE (JAX-WS Web Services) | 2 |
| 4 | Introducere în serviciile Web pe platforme .NET | 2 |
| 5 | Interacțiunea tehnologiilor pentru transformarea documentelor XML (XSLT) și JSON | 2 |
| 6 | Proiectarea Microserviciilor – cerințe de implementare și metode de integrare | 2 |
| 7 | Introducere în RabbitMQ, Redis, Microsoft Azure, etc. și tehnologii conexe | 2 |
| | Total: | 14 |



Bibliografie:

<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3a4Kjw3vecMIFRFGA0EOQogWhfoQxCdZwVAj1P35vXVHU1%40thread.tacv2/General?groupId=2c70f0f8-b184-47ea-8a30-7ac988edd092&tenantId=2d8cc8ba-8dda-4334-9e5c-fac2092e9bac>

- Matjaz B. Juric, “SOA Approach to Integration”, Packt Publishing, 2007.
- Michael Bell, “Service-oriented modeling: service analysis, design, and architecture”, John Wiley & Sons, Inc., 2008.
- Mark D. Hansen, “SOA Using Java Web Services”, Pearson Education, Inc., 2007.
- Nicloai M. Josuttis, “SOA in Practice”, O’Reilly Ed., 2007.
- Sandy Carter, “The new language of business: SOA & Web 2.0”, Pearson Education, Inc., 2007.

-RESTful Web APIs

by Leonard Richardson and Mike Amundsen, O’Reilly Media, Inc, 2013

-Building Microservices

by Sam Newman, O’Reilly Media, Inc, 2015

-Kim J. Clark - Microservices, SOA, and APIs: Friends or enemies? A comparison of key integration and application architecture concepts for an evolving enterprise; IBM/developerWorks, 2016

-Alvaro VIDELA & Jason W. WILLIAMS - RabbitMQ in Action (DISTRIBUTED MESSAGING FOR EVERYONE);Manning Publications; 2012

Infosys / Deepak Kumar - White Paper – Best practices for building RESTful Web services; 2015

-ARNON ROTEM-GAL-OZ - SOA Patterns; Manning Publications 2012

11. Evaluare

| Tip activitate | 11.1 Criterii de evaluare | 11.2 Metode de evaluare | 11.3 Pondere din nota finală |
|---|--|--|------------------------------|
| 11.4 Curs | -cunoașterea noțiunilor teoretice fundamentale; - cunoașterea modului de aplicare a teoriei la probleme specifice; - analiza diferențială a tehnicilor și metodelor teoretice. | Verificare în timpul semestrului. Verificare finala in timpul sesiunii. | 60% |
| 11.5 Seminar/laborator/proiect | - abilitatea de a proiecta si implementa aplicatii de tip SOAP, REST, Microservicii, Redis, RabbitMQ, etc. | Miniproiecte pe parcursul semestrului cu prezentarea rezultatelor si explicarea adecvata a acestora. | 40% |
| 11.6 Condiții de promovare | | | |
| - studiul unor probleme reale în contextul unei aplicatii SOA de complexitate redusă. - proiectarea, implementarea și demonstrarea funcționalității unor soluții adoptate în aplicatii de tip SOA Obținerea a cel puțin 50% din totalul punctelor acordate. | | | |

12. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților angajatorilor și asociațiilor profesionale reprezentative din domeniul aferent programului, precum și cu stadiul actual al cunoașterii în domeniul științific abordat și practicile în instituții de învățământ superior din Spațiul European al Învățământului Superior (SEİS)

Programa cursului răspunde concret cerințelor actuale de dezvoltare și evoluție, subscrise economiei europene a serviciilor din domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației (CTI). Internetul este o resursă importantă, iar conectarea la el este esențială pentru afaceri, industrie și educație. Crearea si implementarea unei rețele de aplicatii care se va conecta la Internet necesită o planificare atentă si o alegere a celor mai bune tehnologii pentru operatiile in cauza.

În contextul progresului tehnologic actual, domeniile de activitate vizate sunt practic nelimitate. Se asigură astfel absolvenților competențe adecvate cu necesitățile calificărilor actuale si o pregătire științifică și tehnică moderne, de calitate și competitive, care să le permită angajarea rapidă după absolvire, cursul fiind perfect încadrat în politica Universității Politehnica din București, atât din punctul de vedere al conținutului și structurii, cât și din punctul de vedere al aptitudinilor și deschiderii internaționale oferite studenților.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și
Tehnologia Informației



09.09.2022

Conf. Dr. Radu Badea

Conf. Dr. Radu Badea

Data avizării în departament

Director de departament

27.10.2024

Conf. Dr. Serban Georgica Obreja

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

25.10.2024

Prof. Dr. Mihnea Udrea