



UNIVERSITATEA „VASILE ALECSANDRI” din BACĂU
Facultatea de Inginerie
 Calea Mărășești, Nr. 157, Bacău, 600115, Tel./Fax +40 234 580170
<http://inginerie.ub.ro>; e-mail: decaning@ub.ro



FIȘA DISCIPLINEI

(licență)

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea „Vasile Alecsandri” din Bacău
1.2. Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Energetică și Știința Calculatoarelor
1.4. Domeniul de studii	Calculatoare și Tehnologia Informației
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii/calificarea	Tehnologia Informației
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Sisteme Distribuite				
2.2. Titularul activităților de curs	Conf. dr. ing. Popescu Cornel				
2.3. Titularul activităților de seminar	Conf. dr. ing. Popescu Cornel				
2.4. Anul de studiu	IV	2.5. Semestrul	07	2.6. Tipul de evaluare	E
2.7. Regimul disciplinei	Categoría formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară				DS
	Categoría de opționalitate a disciplinei: DI - obligatorie (impusă), DO - opțională (la alegere), DL - facultativă (liber aleasă)				DI

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4	3.2. Curs	3	3.3. Seminar/Laborator/Proiect	0/1/0
3.4. Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	56	3.5. Curs	42	3.6. Seminar/Laborator/Proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp pe semestru:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					7
Tutoriat					6
Examinări					3
Alte activități (precizați):					-

3.7. Total ore studiu individual	44
3.8. Total ore pe semestru	100
3.9. Numărul de credite	4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	•
4.2. de competențe	• "Arhitectura calculatoarelor și SO", "Rețele de calculatoare",

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	• Sala cu proiector + tablă
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	• Sala calculatoare legate la internet; pachete programe software conform programei

6. Competențe specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale	<p>C4.1. Identificarea și descrierea tehnologiilor și mediilor de programare și ale conceptelor specifice ingineriei programării</p> <p>C4.2. Explicarea rolului, interacțiunii și funcționării componentelor sistemelor informatice</p> <p>C4.3. Elaborarea specificațiilor și proiectarea unor sisteme informatice folosind metode și instrumente specifice</p> <p>C4.4. Gestionarea ciclului de viață a sistemelor hardware, software și de comunicații pe baza evaluării performanțelor</p> <p>C4.5. Dezvoltarea, implementarea și integrarea sistemelor informatice</p>
6.2. Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1. Obiectivul general al disciplinei (Competențe generice)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cunoașterea principalelor concepte ale SD și dezvoltarea capacității de utilizare a acestora în studiul și practica implementării SD. ➤ Dezvoltarea deprinderilor de a utiliza principalele cunoștințe <i>concepte, principii, modele și tehnici</i> de aplicare relative la dezvoltarea sistemelor de programe distribuite bazate pe Web: Modele și arhitecturi de sisteme dinamice distribuite pe scară largă (<i>client-server, orientate pe servicii, peer-to-peer și altele</i>); Cerințe speciale de proiectare: <i>scalabilitatea, transparență, performanță, comunicarea de grup și sincronizarea</i>; ➤ Pregătirea studenților pentru joburile de "developer" software, de aplicații distribuite utilizând limbajul Java
7.2. Obiectivele specifice	<p>Competențe specifice (vizează competențele asigurate de programul de studiu);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deprinderea capacității de studiu individual folosind cursurile online recomandate în bibliografie, internetul privit ca resursă documentară, cât și ca mediu de cooperare științifico-tehnică. - Deprinderea capacității de a lucra în echipă atât în ceea ce privește consultarea unor texte de specialitate, cât și în alegerea propriei teme de cercetare, a metodologiei adecvate și a strategiei persuasive specifice. - familiarizarea studenților cu domeniul sistemelor distribuite, studiind paradigmele, limbajul, modelele arhitecturale (arhitectura și componența și sistemele software specifice SD, cunosterea/intelegerea unor algoritmi distribuiți pentru diverse modele computaționale cu directă aplicabilitate în dezvoltarea abilităților de lucru cu acestea. - Cunoașterea domeniilor de aplicare a SD: sisteme de conducere colaborative, e-servicii, sisteme pervasive, Grid computing, Cloud computing, gestiunea resurselor, a datelor distribuite, replicarea și consistența; Detecția, recuperarea și toleranța la defecte; Securitatea comunicării și controlul accesului în sistem; <p>1. Cunoaștere, înțelegere, explicare și interpretare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cunoașterea, utilizarea adecvată, familiarizarea cu noțiunile specifice domeniului sistemelor distribuite actuale, cu tehnologia și echipamentele cele mai uzuale; - Explicarea și înțelegerea conceptelor de sistem distribuit, process, grid și cloud; <p>2. Instrumental-aplicative</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilitate totală în lucrul cu sistemele distribuite, capacitate sporită de învățare intuitivă, bazată pe analogii, exemple diverse și similitudini; - Dezvoltarea aptitudinilor de operare cu noțiuni specifice; preluarea și implementarea cu ajutorul acestora, a unor aspecte ale realității în cadrul unor aplicații formale. <p>3. Atitudinale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manifestarea unor atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific și tehnic prin implicarea în promovarea și dezvoltarea inovațiilor științifice și tehnice; - Valorificare optimă și creativă a propriului potențial în activitățile științifice, tehnice prin participarea la propria dezvoltare profesională și științifică;

8. Conținuturi

	Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
01	Introducere – tehnologii client-server și concepte de bază privind proiectarea și implementarea de servicii (client-server) (1) Tehnologii client-server; (2) Caracteristicile serviciilor distribuite; (3) Comunicația cu	3		

	servicii distribuite			
02	Arhitectura sistemelor distribuite (1) Modele de sisteme distribuite. (2) Probleme de proiectare (3) Implementare aplicații client-server în sisteme distribuite utilizând socket	3	Prelegere, discuții	
03	Fire de execuție în sisteme distribuite – partea I (1) Elemente generale. (2) Clasa Thread și interfața Runnable cu execuție Java în sisteme distribuite. (3) Stările firelor de execuție. (4) Sincronizarea firelor de execuție – acces concurent la resurse și cooperare producător-consumator de resurse	3	Prezentări interactive.	
04	Fire de execuție în sisteme distribuite – partea II (1) Deadlock. (2) Grupuri de Thread-uri. (3) Execuție multithread în sisteme distribuite – implementare în Java.	3	Interacțiunea directă prin forumul / blogul disponibil al site-ului cursului.	
05	Serializare și clonare în sisteme distribuite (1) Definiții, probleme, avantaje (2) Metode de realizare a serializării folosind Java și verificarea compatibilității (3) Serializare grafuri de obiecte (4) Clonarea obiectelor în sistemele distribuite folosind Java	3		
06	Invocarea de metode la distanță (RMI) în sisteme distribuite – partea I (1) Definiții, arhitectură, etape în utilizarea RMI (2) Clase, interfețe și utilitare pentru utilizarea RMI (3) Transferul de argumente și încărcarea dinamică a claselor de obiecte	3	Oral și cu mijloace multimedia,	
07	Invocarea de metode la distanță (RMI) în sisteme distribuite – partea II (1) Transferul de comportament server-client și client-server (2) Activarea obiectelor la distanță (3) Colectarea memoriei (4) Comparatie RMI - CORBA	3	stil de predare interactiv, consultații, implicarea studenților în activități de proiectare.	
08	Servii WEB (1) Arhitecturi orientate pe servicii (SOA) (2) Concepte generale pentru servicii Web (3) Standarde și protocoale pentru servicii Web (4) Protocolul de acces SOAP. (5) Limbajul WSDL	3		
09	Arhitecturi paralele. Algoritmi de procesare paralelă (1) Istoric, clasificare, modele de arhitecturi paralele. (2) Analiza performanțelor arhitecturilor paralele. (3) Scalabilitatea sistemelor distribuite. (4) Modelul abstract PRAM (5) Cerințele algoritmilor paraleli (6) Exemple de execuție a algoritmilor paraleli	3		
10	Standardul MPI de comunicație prin mesaje în sistemele paralele și distribuite. (1) Generalități. (2) Comunicatori și funcții MPI. (3) Topologii virtuale. (4) Comunicarea între procese. (5) Sincronizarea proceselor. (6) Bariere și operații colective. (7) Exemple de lucru.	3		
11	Comunicația punct-la-punct (peer-to-peer) de tip client-server și instanță-instanță (1) Protocoale UDP și TCP. (2) Comunicația peer-to-peer. (3) Protocoale alternative la UDP/TCP. (4) Soluții fezabile pentru dezvoltarea de servicii. (5) Exemplu de lucru cu socket API. (6) Java NIO. (7) Exemplu cu SCTP Sockets în Java.	3		
12	Comunicația cu servicii externe și alte instanțe ale aceluiași serviciu (1) Comunicația cu servicii externe. (2) Comunicația cu alte instanțe ale aceluiași serviciu. (3) Comunicația de tip multicast. (4) Topologii arborescente.	3		
13	Primirea și procesarea cererilor în sisteme distribuite (1) Etape de procesare. (2) Elemente comune și diferite ale serviciilor distribuite. (3) Planificarea thread-urilor pe core-uri de procesoare.	3		
14	Design-ul arhitecturii software a unui serviciu în limbajul Java (1) Serviciu pe o singură mașină cu procesare asincronă a cererilor. (2) Mixturi de fire de execuție folosind Java. Configurarea, implementarea automată și testarea serviciilor distribuite (1) Configurare serviciilor distribuite. (2) Implementarea automată a serviciilor distribuite. (3) Testarea serviciilor distribuite	3		
Bibliografie				
<ul style="list-style-type: none"> • Maarten van Steen, Andrew S. Tanenbaum, “Distributed Systems”, ediția 3, versiunea 01, ISBN: 978-90-815406-2-9 (versiunea digitală), 2017 • Costică Nitu, Eusebiu Pruteanu, Corneliu Nitu, Sisteme distribuite de conducere , ISBN:978-973-755-706-3, 2014 • Oracle Distributed Systems, Charles Dye, Publisher: O'Reilly, First Edition April 2014, ISBN: 1-56592-432-0, 548 pages; • Mihai Horia Zaharia, “Sisteme Paralele și distribuite”, Ed. “Gh. Asachi”, Iași, 2013, ISBN 973-621-056. 				

Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Maarten van Steen, Andrew S. Tanenbaum, “Distributed Systems”, ediția 3, versiunea 01, ISBN: 978-90-815406-2-9 (versiunea digitală), 2017 ➤ Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams

Aplicații (Seminar / laborator / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1) Comunicații distribuite cu Socket-uri API. Programarea client/server în JAVA. - teme de laborator	2	Programare JAVA	
2) Aplicații client-server care utilizează fire de execuție (thread-uri). - teme de laborator	2	Programare JAVA	
3) Aplicații client-server multithread. - teme de laborator	2	Programare JAVA	
4) Serializarea și clonarea obiectelor în sisteme distribuite. - teme de laborator	2	Programare JAVA	
5) Aplicații client-server care utilizează invocarea de metode la distanță (RMI) folosind transfer de argumente. - teme de laborator	2	Programare JAVA	
6) Aplicații client-server care utilizează invocarea de metode la distanță (RMI) folosind transfer de comportament și activare la distanță. - teme de laborator	2	Programare JAVA	
7) Prezentare teme de casă	2	Programare JAVA	

Bibliografie
<ul style="list-style-type: none"> • Pruteanu Eusebiu, Popa Sorin, Arhitecturi paralele si Sisteme Distribuite, Ed. Alma Mater, Bacău, 2014 • Păunescu, F. "Sisteme cu prelucrare distribuita", ET. București, 2010. • Petcu D., Negru V. Distributed processing, Ed. Univ. De Vest, Timișoara, 2011, 576 p. • Dzitac I., Moldovan Gr. Sisteme distribuite. Modele Informatice, Ed. Univ. Agora, Oradea, 2012, 146 p. • http://www.cdk5.net, George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg and Gordon Blair, <i>Distributed Systems Concepts and Design (5th ed.)</i>, Addison Wesley, 2011. • Distributed Systems: Concepts and Design, Jean Dollimore, George Coulouris, Tim Kindberg, 3rd edition, Pearson Studium, 2012. • Transactional Information Systems, G. Weikum, G. Vossen, Morgan Kaufmann, 2013. • Hadoop: The Definitive Guide, T. White, 3rd edition, O'Reilly Media, 2012 [Big Data].

Bibliografie minimală
<ul style="list-style-type: none"> • Puder A., Romer K., Pilhofer F. Distributed systems architecture: a middleware approach, Elsevier, San Francisco, 2012, 324 p. • Cursuri și laboratoare: pe Microsoft Teams • Maarten van Steen, Andrew S. Tanenbaum, “Distributed Systems”, ediția 3, versiunea 01, ISBN: 978-90-815406-2-9 (versiunea digitală), 2017 • Principles of Distributed Database Systems, M.T. Özsu, P. Valduriez, 3rd edition, Springer, 2011. [Part II]

Resurse Internet
<ul style="list-style-type: none"> • http://www.cdk5.net/wp/ • IDE NetBeans < www.netbeans.org > • Documentația oficială Java < www.docs.oracle.com >

Observații.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> • Se asigură competențe conform prevederilor RNCIS
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
Curs	Prezență activă la curs, răspunsuri la întrebări Examen scris cu întrebări teoretice, cu ponderi egale și oral cu întrebări din curs.	Prelegerea, studiul de caz, dezbaterile	40%
Seminar/laborator/proiect	Prezență activă la laborator, colaborarea cu	Proiect, exerciții,	40%AL+

	colegii, răspunsuri la întrebări Portofoliu, Examinare orală și prezentarea unor referate elaborate pe parcursul semestrului (subiect aplicativ tematic sau prezentarea în PowerPoint a unei teme din curs, dezvoltată din articole IEEE, prezentarea orală 10% din nota)	problematizarea, studiul de caz, munca în echipe. Activitatea de laborator (AL) teste pe parcurs. temele de casă și proiecte (PL);. Probe orale, scrise, practice, testul docimologic (T)	10%PL+ 10%T
--	--	---	----------------

10.6. Standard minim de performanță

Studentul trebuie să facă dovada că noțiunile prezentate nu sunt însușite mecanic. Pentru obținerea notei 5 este necesar ca fiecare din cele 3 note să fie cel puțin 4,5.

- efectuarea tuturor lucrărilor de laborator, media laboratoarelor - minim 5, iar studentul care nu promovează această activitate nu se poate prezenta la examen în sesiunea normală. În sesiunea de restante, nota obținută la examen trebuie să fie suficient de mare pentru ca media finală să fie minim 5;
- să dovedească însușirea minimă a materiei parcurse (noțiuni de bază);
- cel puțin nota 5 la proiect, cel puțin nota 5 la evaluarea scrisă de la examen
- cel puțin o intervenție la aplicațiile care se fac în timpul laboratoarelor;

Condiții de obținere a notei maxime:

- punctaj maxim la toate cerințele;
- nota minimă la examenul scris să fie 9; nota minimă la proiect să fie 9,50;
- activitate susținută în timpul semestrului;
- cunoașterea, în afara cursului, a elementelor esențiale din bibliografia indicată (cel puțin trei cărți);

Criterii de evaluare referat:

1. Corectitudinea rezolvării problemei prin elaborarea aplicației Java;
2. Relevanța și valoarea comentariilor;
3. Exactitate (logică, ortografică) a raportului prezentat;

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de seminar
20.09.2021	Conf. dr. ing. Cornel POPESCU	Conf. dr. ing. Cornel POPESCU

Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament
23.09.2021	Prof. univ. dr. ing. George CULEA

Data aprobării în Consiliul Facultății	Semnătura decanului
27.09.2021	Conf. dr. ing. Mirela PANAINTE-LEHĂDUȘ