

Master

Știința Calculatoarelor în Inginerie 2009-2010

An I Semestrul I

Disciplina	Credite	Curs	Sem	Lab	Proi	Formă de verificare	Număr de ore				Obs
							Total	C	Apl	St. indiv.	
Sisteme de agenți inteligenți	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Sisteme distribuite	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Rețele de calculatoare	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Viziune Artificială	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Proiect SCI 1	2	0	0	0	2	C	52	0	28	24	OB
Activitate de cercetare 1	12	0	0	0	12	C	312	0	168	144	OB

Notă: OB=Disciplină Obligatorie

An I Semestrul II

Disciplina	Credite	Curs	Sem	Lab	Proi	Formă de verificare	Număr de ore				Obs
							Total	C	Apl	St. indiv.	
Curs Opțional 1 - Statică și Probabilități - Algoritmi și Calculabilitate - Limbaje și Sisteme de Tipuri	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Sisteme Interactive	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Informatică industrială	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Proiectare folosind tehnologia FPGA	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Proiect SCI 2	2	0	0	0	2	C	52	0	28	24	OB
Activitate de cercetare 2	12	0	0	0	12	C	312	0	168	144	OB

Notă: OB=Disciplină Obligatorie

An II Semestrul I

Disciplina	Credite	Curs	Sem	Lab	Proi	Formă de verificare	Număr de ore			Obs	
							Total	C	Apl		St. indiv.
Ingineria Programării	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Securitatea Informației	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Sisteme de Calcul Dedicat	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Tehnici de Comunicare în SCI	4	2	1	0	0	E	104	28	14	62	OB
Proiect SCI 3	2	0	0	0	2	C	52	0	28	24	OB
Activitate de cercetare 3	12	0	0	0	12	C	312	0	168	144	OB

Notă: OB=Disciplină Obligatorie

An II Semestrul 2

Disciplina	Credite	Curs	Sem	Lab	Proi	Formă de verificare	Asses			Obs
							Total	Apl	St. indiv.	
Activitate de cercetare 4	20	0	0	0	0	C	520	280	240	OB
Dizertație	10	0	0	0	0	E	260	0	260	OB

Notă: OB=Disciplină Obligatorie

Denumirea disciplinei	Sisteme de Agenti Inteligenti
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI
Codul disciplinei	22010109
Titularul disciplinei	Prof. Dr. ing. Ioan Alfred Letia
Colaboratori	Prof. Dr. ing. Ioan Alfred Letia
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice,
<ul style="list-style-type: none"> - Rețele neuronale - Rețele cauzale - Efectuarea deciziilor
Deprinderi dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> - Compunere - Modele - Performanta
Abilități dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> - Platforme - Dezvoltare - Experimentare

Cerințe prealabile

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere	2 ore
2	Sistem cooperante bazate pe cunostinte	2 ore
3	Verificarea unui sistem bazat pe reguli Fuzzy	2 ore
4	Harti cauzale	2 ore
5	Model Coevolutionar pentru evoluarea retelelor neuronale	2 ore
6	Sisteme flexibile neuro-Fuzzy	2 ore
7	Rationare spatiaala in ontologii biomedicale	2 ore
8	Ontologie pentru intentionalitate colectiva	2 ore
9	Critici si recomandari bazate pe argumentare	2 ore
10	Intervale rugoase pentru rationare calitativa	2 ore
11	Inciorchinarea alarmelor pentru detectarea intruziunii-1	2 ore
12	Inciorchinarea alarmelor pentru detectarea intruziunii-2	2 ore
13	Sistem de diagnoza-sfatuire pentru intreprinderi mici si mijlocii-1	2 ore
14	Sistem de diagnoza-sfatuire pentru intreprinderi mici si mijlocii-2	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Sistem cooperante bazate pe cunostinte	2 ore
2	Harti cauzale	2 ore
3	Model Coevolutionar pentru evoluarea retelelor neuronale	2 ore
4	Rationare spatiaala in ontologii biomedicale	2 ore
5	Critici si recomandari bazate pe argumentare	2 ore
6	Inciorchinarea alarmelor pentru detectarea intruziunii	2 ore
7	Sistem de diagnoza-sfatuire pentru intreprinderi mici si mijlocii	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) (Inteligenta Artificiala/26B Baritiu 26-28)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studiul și elaborarea unor materiale de sinteză în domeniile: Sistem cooperante bazate pe cunoștințe, Verificarea unui sistem bazat pe reguli Fuzzy, Harti cauzale, Model Coevolutionar pentru evoluarea rețelelor neuronale, Sisteme flexibile neuro-Fuzzy, Rationare spațială în ontologii biomedicale, Ontologie pentru intenționalitate colectivă, Critici și recomandări bazate pe argumentare, Intervale rugoase pentru rationare calitativă, Incierchinarea alarmelor pentru detectarea intruziunii, Sistem de diagnoza-sfatuire pentru întreprinderi mici și mijlocii						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	22	19	18	3		62

Bibliografie – 5 (număr de titluri aflate în biblioteca UTC-N)
Articole din reviste de Artificial Intelligence

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examen scris (3 ore): 100%
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,5MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $E>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Prof.dr.ing. Ioan Alfred Letia

Început

Denumirea disciplinei	Sisteme Distribuite
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI, TIE
Codul disciplinei	22010309
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Ioan Salomie
Colaboratori	
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice:
- Concepte teoretice avansate, metode, tehnici si algoritmi referitoare la sincronizare, coordonare si control, toleranta la esec, securitate, evenimente, tranzactii distribuite, replicare, performanta.
Deprinderi dobândite:
- Identificarea problemelor unui sistem care necesita distributia la nivel de resurse, procesare, control, date, comunicatie
- Identificarea elementelor sistemelor distribuite si evaluarea critica a acestora
- Specificarea elementelor componente ale sistemelor distribuite
- Elaborarea de tehnici si algoritmi specifici sistemelor distribuite
- Interpretarea critica a unei lucrari stiintifice din domeniul sistemelor distribuite
Abilități dobândite:
- Specificarea si formalizarea sistemelor distribuite si resurselor acestora folosind teoria multimilor, logici de ordinul intii, logici temporale.

Cerințe prealabile

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Timp si stari globale	2 ore
2	Coordonare si acord	2 ore
3	Tranzactii si controlul concurentei	2 ore
4	Tranzactii distribuite	2 ore
5	Replicare si managementul replicilor	2 ore
6	Esecuri si toleranta la esec	2 ore
7	Securitatea sistemelor distribuite	2 ore
8	Sisteme P2P	2 ore
9	Sisteme distribuite bazate pe evenimente	2 ore
10	Sisteme distribuite omniprezente	2 ore
11	Agenti mobili	2 ore
12	Calcul distribuit bazat pe servicii	2 ore
13	Calcul distribuit in Internet	2 ore
14	Sisteme distribuite bazate pe agenti inteligenti si web semantic	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Algoritmi distribuiti pentru (i) sincronizare, (ii) determinarea starilor globale, (iii) excludiune mutuala, (iv) election si (v) consens	2 ore
2	Tehnici de control al concurentei, Protocoale de tip comit	2 ore
3	Tehnici de gestiunea a replicilor: arhitecturi gossip, Bayou, Coda	2 ore
4	Algoritmi criptografici de securitate	2 ore
5	Protocoale de autentificare si securitate	2 ore
6	Standarde pentru reprezentarea si procesarea serviciilor Web	2 ore
7	Tehnologia Jade de dezvoltare a agentilor mobili	2 ore

B2. Sala laborator (Denumire/sala)**C. Studiul individual** (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

- Tematica studiilor bibliografice urmeaza tematica cursului
- Pentru studiul individual se vor utiliza:
- IEEE Distributed Systems Online, (<http://dsonline.computer.org/>),
- Periodice: IEEE Transactions on Parallel & Distributed Systems , IEEE Transactions on Services Computing, IEEE Transactions on Parallel & Distributed Systems, IEEE Pervasive Computing
- Lucrari publicate in Conferintele: IEEE biannual Conference – FTDCS Future Trends of Distributed Computing Systems (2003, 2004, 2007, 2008), IEEE ICDCS International Conference on Distributed Computing Systems (2003 – 2008)

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	-	-	2	32	62

Bibliografie

1. Couloris, Dollimore, Kindberg – Distributed Systems, 4e, Addison Wesley 2005
2. Tanenbaum, van Steen – Distributed Systems. Principles and Paradigms, 2e, Prentice Hall, 2007
3. Mühl Gero, Fiege Ludger, Pietzuch Peter - Distributed Event-Based Systems, Springer 2006
4. Ioan Salomie, Tudor Cioara, Ionut Anghel, Tudor Salomie – Distributed Computing and Sysetms, Editura Albastra, 2008
5. Sihgh, Huhns – Service Oriented Computing. Semantics, Processes, Agents, Wiley, 2005

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme si o parte teorie (intrebari) in scris (2 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,75E+0,25MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Prof.dr.ing. Ioan Salomie

Început

Denumirea disciplinei	Rețele de Calculatoare
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI, TIE
Codul disciplinei	22010209
Titularul disciplinei	Prof.dr.ing. Vasile DADARLAT
Colaboratori	S.I.dr. ing. Ramona Marfievici
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite: Cunostinte specifice rețelelor moderne de calculatoare si securitatii in rețelele de calculatoare
Cunoștințe teoretice: Elemente de baza in rețelele de comunicatii si arhitecturi de rețele de calculatoare
Deprinderi dobândite: Evaluarea performantelor in rețele de mare viteza, tehnici de rutare in rețele intinse geografic, elemente de baza ale securitatii in rețele (vulnerabilitati, atacuri, criptare, autentificare)
Abilități dobândite: Configurare Rutere MPLS, configurarea echipamentelor de securitate (rețele virtuale, firewall)

Cerințe prealabile: Curs ‚Rețele de Calculatoare’ la nivel licenta		
A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	MPLS (MultiProtocol Label Switching) - conceptul MPLS - terminologia MPLS (etichete, clase de echivalenta, noduri in domeniu de retea MPLS, cai comutate) - asignarea, distributia si stocarea etichetelor - protocoale de semnalizare si distributie a etichetelor - operatii in domeniul de retea MPLS	4 ore
2	MPLS-VPN (rețele virtuale private bazate pe MPLS) - modele de rețele virtuale private (overlay, peer) - terminologia MPLS-VPN (retea provider, retea client, rutere, site, tabela VRF) - modelul MPLS-VPN - mecanismul de transmitere a pachetelor - pasii definirii/configurarii unei rețele virtuale private MPLS	4 ore
3	InfiniBand (Infinite Bandwidth) - limitari ale stivei TCP/IP intr-un data center - definirea conceptului InfiniBand - arhitectura si componente: legaturi, adaptoare de canal, switch-uri, routere, componente de management - comunicare si operatii de I/O: cozi, semantici de comunicare, remote DMS - arhitectura de comunicare - chei, adresarea memoriei virtuale, domenii partajate - linii virtuale, QoS, multicast - management - comparatie cu alte tehnologii (interfete: PCI, PCI-X, tehnologii de interconectare: Myrinet, Quadrics)	4 ore
4	Arhitecturi pentru implementarea calitatii serviciilor	2 ore
5	Arhitectura implementarii securitatii in rețelele de calculatoare; elemente fundamentale ale securitatii in rețele	4 ore
6	Echipamente pentru implementarea securitatii	2 ore
7	Criptarea cu cheie privata	2 ore
8	Criptarea cu cheie publica	2 ore

9	Autentificarea						2 ore
10	Specificitati ale securitatii in retele mobile de senzori						2 ore
B1. Aplicații –teme de seminar							
1	Analiza comparativa protocoale de semnalizare MPLS						2 ore
2	Design pentru retele virtuale private bazate pe MPLS						2 ore
3	Implementarea Calitatii serviciilor: cazuri de test						2 ore
4	Criptarea bazata pe cheie privata: studiu algoritmi						2 ore
5	Criptarea bazata pe cheie publica: studiu standarde						2 ore
6	Algoritmi pentru autentificare						2 ore
7	Analiza specificitatii securitatii in retele de senzori						2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) Rețele de calculatoare / Baritiu 26, sala 16B							
C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)							
Studiul si elaborarea unor materiale de sinteza in domeniile: securitatii in retelele de calculatoare, sistemele de tip grid, sistemele de management si operare, bazelor de date distribuite							
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală	
Nr. ore	30	20	0	2	10	62	
Bibliografie							
V.Dadarlat, E.Cebuc – Rețele Locale de Calculatoare-de la cablare la interconectare, Ed. Albastra, 2006							
W. Stallings – Data and Computer Communications, Prentice Hall, 2007							
W. Stallings – Cryptography and Network Security, Prentice Hall, 2007							
Peter Tomsu, Gerhard Wieser, MPLS Based VPNS: Designing Advanced Virtual Networks, Prentice Hall, 2001							
Tom Shanley, InfiniBand Network Architecture, Addison-Wesley, 2002							
Modul de examinare și atribuire a notei							
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice (intrebari) in scris (2 ore), plus evaluarea unui referat (material de sinteza) bazat pe teme din domeniu						
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);						
Formula de calcul a notei	N=0,7E+0,3MS; Condiția de obținere a creditelor: N>5; MS>5; E>5						

Responsabil disciplina
Prof.dr.ing. Vasile DADARLAT

Început

Denumirea disciplinei	Viziune Artificiala
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI
Codul disciplinei	22010409
Titularul disciplinei	Prof. Dr. ing. Sergiu Nedevschi - Sergiu.Nedevschi@cs.utcluj.ro
Colaboratori	Prof. Dr. ing. Sergiu Nedevschi - Sergiu.Nedevschi@cs.utcluj.ro
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice,
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea avansata, intelegerea si utilizarea conceptelor, paradigmelor si modelelor viziunii artificiale • Cunoaterea avansata, intelegerea si utilizarea nuantata a algoritmilor de viziune artificiala
Deprinderi dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> • Studiarea, proiectarea, implementarea si evaluarea aplicatiilor de viziune artificiala
Abilități dobândite:
<ul style="list-style-type: none"> • Metode de prelucrarea imaginilor, metode de recunoasterea formelor

Cerințe prealabile
Procesarea imaginilor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Probabilitati	2 ore
2	Texturi	2 ore
3	Segmentarea prin grupare	2 ore
4	Segmentare prin potrivirea unui model	2 ore
5	Segmentarea si potrivirea folosind abordari probabilistice	2 ore
6	Detectarea sabloanelor folosind clasificatori	2 ore
7	Functii discriminat liniare	2 ore
8	Classificatori Bayesieni	2 ore
9	Metode structural simbolice	2 ore
10	Adaboosting	2 ore
11	Masini cu vectori suport	2 ore
12	Urmarirea obiectelor in secvente de imagini	2 ore
13	Intelegerea imaginilor	2 ore
14	Regasirea imaginilor	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Probabilitati	2 ore
2	Segmentari	2 ore
3	Detectarea sabloanelor folosind clasificatori	2 ore
4	Metode structural simbolice	2 ore
5	Masini cu vectori suport	2 ore
6	Urmarirea obiectelor in secvente de imagini	2 ore
7	Intelegerea si urmarirea imaginilor	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) (Prelucrarea Imaginilor si Recunoasterea Formelor / 205 din Observator)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

Studiul si elaborarea unor materiale de sinteza in domeniile: Probabilitati, Texturi, Segmentarea prin grupare, Segmentare prin potrivirea unui model, Segmentarea si potrivirea folosind abordari probabilistice, Detectarea sabloanelor folosind clasificatori, Functii discriminat liniare, Clasificatori Bayesieni, Metode structural simbolice, Adaboosting, Masini cu vectori suport, Urmarirea obiectelor in secvente de imagini, Regasirea imaginilor pe baza de continut, Intelegerea imaginilor

Studii bibliografice si schitarea unor aplicatii in domeniile: Detectia fetelor, Detectia pietonilor, Detectia obiectelor, Segmentarea bazata pe texture, Segmentarea bazata pe culoare, Clasificarea bazata pe texture, Recunoasterea numerelor de inmatriculare ale masinilor, Recunoasterea fetelor, Urmarirea vehiculelor in secvente de imagini, Regasirea bazata pe continut

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	21	21	18	2		62

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)

1. David Forsyth, Jean Ponce „Computer Vision A Modern Approach”, Prentice Hall, USA, 2002
2. IEEE Transactions on Pattern Analyses and Machine Intelligence
3. IEEE Transactions on Image Processing
4. IEEE Transactions on Medical Imaging

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	1. Examinare scrisa (durata: 2 ore) 2. Prezentarea individuala a unui subiect din domeniu
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,5MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $E>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Prof.dr.ing. Sergiu Nedevschi

[Început](#)

Denumirea disciplinei	Teoria probabilitatilor
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI, TIE,
Codul disciplinei	22010709
Titularul disciplinei	Prof. Dr. Ioan Rasa, Ioan.Rasa@math.utcluj.ro
Colaboratori	Prof. Dr. Ioan Rasa
Catedra	Matematica
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea avansata, intelegerea si utilizarea conceptelor teoriei probabilitatilor • Cunoasterea avansata, intelegerea si utilizarea nuanzata a instrumentelor statisticii matematice
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
<ul style="list-style-type: none"> • Studiarea, proiectarea, implementarea si evaluarea modelelor probabilistice si statistice
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
<ul style="list-style-type: none"> • Metode de analiza si prelucrare a datelor, de determinare si optimizare a parametrilor statistici

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Cunostinte temeinice de analiza matematica, algebra liniara si functii complexe.

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Probabilitate, entropie, informatie	2 ore
2	Variabile aleatoare discrete	2 ore
3	Variabile aleatoare continue	2 ore
4	Media si dispersia	2 ore
5	Metoda celor mai mici patrate	2 ore
6	Corelatie si regresie	2 ore
7	Lanturi Markov	2 ore
8	Distributia limita. Exemple	2 ore
9	Lanturi Markov ascunse	2 ore
10	Testarea ipotezelor statistice	2 ore
11	Tehnici Bayes de estimare	2 ore
12	Familii Gaussiene	2 ore
13	Metoda verosimilitatii maxime	2 ore
14	Algoritmul EM	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Probabilitate, entropie, informatie	2 ore
2	Variabile aleatoare discrete, Variabile aleatoare continue	2 ore
3	Media si dispersia, Metoda celor mai mici patrate	2 ore
4	Lanturi Markov	2 ore
5	Tehnici Bayes de estimare	2 ore
6	Familii Gaussiene	2 ore
7	Algoritmul EM	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) (E17 / Baritiu 26-28)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)

Studiul si elaborarea unor materiale de sinteza in domeniile : Campuri de probabilitate. Modele clasice pentru campuri finite. Modelul Poisson. Operatii cu variabile aleatoare. Media si dispersia pentru variabilele clasice. Regresie liniara. Modele Markov. Familii Gaussiene. Studii bibliografice si schitarea unor aplicatii in domeniile: Modele Markov ascunse. Ipoteze statistice. Teste statistice. Estimarea parametrilor. Tehnici Bayes. Metoda verosimilitatii maxime. Algoritmul EM.

Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	21	21	18	2		62

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)

1. Ioan Rasa, Lectures on Probability Theory and Stochastic Processes, U.T.Pres 2006
2. Ioan Rasa, Teoria Probabilitatilor si Aplicatii, ITCN 1994
3. C.Jalobeanu, I.Rasa, Incertitudine si decizie. Statistica si probabilitati aplicate in management, U.T.Pres 2001
4. T.K.Moon, Wynn C.Stirling, Mathematical Methods and Algorithms for Signal Processing, Prentice Hall 2000.
5. T.T. Soong, Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers, Wiley-Interscience, 2004.

Modul de examinare și atribuire a notei

Modul de examinare	1. Examinare scrisa (durata: 2 ore) 2. Prezentarea individuala a unui subiect din domeniu
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,5MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $E>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Prof.dr. mat. Ioan Rasa

Început

Denumirea disciplinei	Algoritmi si Calculabilitate
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI
Codul disciplinei	22010909
Titularul disciplinei	Rodica Potolea
Colaboratori	Tudor Muresan
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie sa cunoască)
Cursul reprezinta o analiza a ideilor fundamentale din teoria stiintei calculatoarelor. Prezinta o viziune a stiintei calculatoarelor ca un set de unelte (matematice) pentru intelegerea sistemelor complexe. Notiuni ca eficienta si optimalitate, complexitate (timp si spatiu), reductibilitate, masina Turing, problematica P versus NP, reprezinta nucleul universului de discurs si al cunostintelor dobandite.
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Identificarea complexitatii problemelor, incadrarea intr-o clasa, identificarea unei solutii potrivite, rezolvarea, reducerea problemelor, demonstrari de apartenenta la o clasa, identificarea de solutii, aproximari, identificarea de solutii aproximative.
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
Demonstrari de corectitudine, demonstrari de complexitate, identificarea de solutii la probleme complexe, reducerea problemelor, aproximarea, modelarea aproximativa.

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Structuri de date si algoritmi, Algoritmi fundamentali, Logica, Probabilitati, Algebra

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Complexitate	2 ore
2	Timp polinomial, P si NP	2 ore
3	NP completitudine	2 ore
4	Reductibilitate	2 ore
5	P=?NP	2 ore
6	Demonstrare NP-comp	2 ore
7	Probleme NP-comp	2 ore
8	Model Computational	2 ore
9	Masina Turing	2 ore
10	Reducere NP-comp1 (Circuit-SAT, SAT, 3-FNC-SAT)	2 ore
11	Reducere NP-comp2 (Clica, Acoperire varfuri, Suma)	2 ore
12	Reducere NP-comp3 (Ciclu Hamiltonian, Comis Voiajor)	2 ore
13	Aplicatii NP-comp si aproximari 1	2 ore
14	Aplicatii NP-comp si aproximari 2	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	P vs NPC	2 ore
2	Demonstrari apartenenta NPC	2 ore
3	Algoritmi de reducere1	2 ore
4	Algoritmi de reducere2	2 ore
5	Aproximari1	2 ore
6	Aproximari2	2 ore
7	Probleme NPC	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studiul și elaborarea de materiale științifice în: calculul și evaluarea complexității, încadrarea unei probleme într-o clasă de complexitate, Polinomial versus NP-complete, reductibilitate, reducere (Circuit-SAT, SAT, 3-FNC-SAT, Clica, Acoperire varfuri, Suma, Ciclu Hamiltonian, Comis Voiajor), încadrare categorie și reducere pentru probleme concrete, soluții aproximative pentru probleme NP-comp.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	40	-	-	2	20	62

Bibliografie – 30(1)+ 1(2)+ versiune electronica (3) +1 (4) (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)
1. Cormen, Thomas, Charles Leiserson, Ronald Rivest, and Clifford Stein. <i>Introduction to Algorithms</i> . 2nd ed. Cambridge, MA: MIT Press, 2001. ISBN: 9780262032933
2. Papadimitriou, C. H. <i>Computational Complexity</i> . 1st ed. Boston: Addison Wesley Publishing Company, 1994. ISBN: 0201530821
3. Arora, Sanjeev and Barak, Boaz <i>Complexity Theory: A Modern Approach, Princeton University, available on the web, http://www.cs.princeton.edu/theory/index.php/Compbook/Draft</i>
4. Sipser, Michael. <i>Introduction to the Theory of Computation</i> . 2nd ed. Boston, MA: Course Technology, 2005. ISBN: 9780534950972.

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor în scris (2 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Laborator (nota L); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,7\text{Examen}+0,3\text{Eseu}$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5, E>5$

Responsabil disciplina

Prof. Dr. Ing. Rodica Potolea

Început

Denumirea disciplinei	Limbaje si Sisteme de Tipuri
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI
Codul disciplinei	22010809
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Eneia Nicolae Todoran – Eneia.Todoran@cs.utcluj.ro
Colaboratori	Conf.dr.ing. Eneia Nicolae Todoran
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică si Calculatoare

Competențe dobândite:	
<ul style="list-style-type: none"> • Analiza si proiectarea de sisteme cu grad inalt de fiabilitate • Abordarea unor teme cu caracter interdisciplinar si transdisciplinar: stiinta calculatoarelor si matematica • Abordarea unor teme de cercetare, individual sau in echipa • Redactarea si prezentarea de lucrari stiintifice • Prezentarea la nivel de proiect si seminar a unor teme de specialitate 	
Cunoștințe teoretice:	
<ul style="list-style-type: none"> • Metodologie de specificare si dezvoltare bazata pe metode formale • Semantica si proiectare limbaje si modele de calcul • Domenii semantice, masini virtuale, verificatoare de tipuri • Modele avansate pentru calcul paralel, distribuit, global 	
Deprinderi dobândite:	
<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltare cu metode formale • Proiectare cu tehnici si domenii semantice • Proiectare cu masini virtuale si verificatoare statice de tipuri 	
Abilități dobândite:	
<ul style="list-style-type: none"> • Specificare si proiectare cu modele formale • Utilizare instrumente matematice de proiectare limbaje si sisteme distribuite 	

Cerințe prealabile
Limbaje de Programare – curs nivel licenta

A. Curs		
1	Introducere si concepte de baza	2 ore
2	Semantica operationala	2 ore
3	Evaluare si verificare tipuri	2 ore
4	Calcul lambda simplu tipizat	2 ore
5	Subtipuri	2 ore
6	Tipuri recursive	2 ore
7	Polimorfism	2 ore
8	Studiu de caz: programare OO	2 ore
9	Semantica denotationala	2 ore
10	Domenii semantice	2 ore
11	Tehnici semantice (continuari, monade)	2 ore
12	Recursivitate si semantica de punct fix	2 ore
13	Semantica sistemelor distribuite	2 ore
14	Modele avansate pentru calcul distribuit si global	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Introducere si concepte de baza	2 ore
2	Semantica operationala. Evaluare si verificare tipuri	2 ore

3	Tipuri recursive. Polimorfism	2 ore
4	Semantica denotatională	2 ore
5	Tehnici semantice (continuări, monade)	2 ore
6	Semantica sistemelor distribuite	2 ore
7	Modele avansate pentru calcul distribuit și global	2 ore
B2. Sala laborator (E15 / Baritiu 26-28)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Subiectele abordate la curs plus subiecte suplimentare cum sunt: modele avansate pentru calcul distribuit și global (ex. pi-calcul, Join calcul, Ambient calcul), subiecte avansate în sisteme de tipuri (ex. proof carrying code)						
Structura studiului individual	Studiu materiale Curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	20	20	4	3	15	62

Bibliografie – 1/1/10 (număr de titluri aflate în biblioteca UTC-N)	
<ol style="list-style-type: none"> 1. J.C. Mitchell. <i>Foundations for programming languages</i>. MIT Press, 1996. 2. B. Pierce. <i>Programming languages and type systems</i>. MIT Press, 2002. 3. B. Pierce, (Ed.). <i>Advanced topics in programming languages and type systems</i>. MIT Press, 2005. 4. E.N. Todoran. <i>Inginerie software: studii în prototipizare și specificare formală</i>. Ed. Mediamira, 2006. 5. E.N. Todoran. <i>Limbaje și sisteme de tipuri</i>. Note de curs, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, 2008. 	

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie în scris (3 ore) plus evaluarea unui material de sinteză sau a unui articol de cercetare elaborat de student
Componentele notei	Examen scris (E); Material de sinteză sau articol cercetare (MSC)
Formula de calcul a notei	$N = 0,75E + 0,25MSC$ Condiția de obținere a creditelor: $N > 5$; $E > 5$; $MSC > 5$

Responsabil disciplina,
Conf.dr.ing. Eneia Nicolae Todoran

[Început](#)

Denumirea disciplinei	Sisteme Interactive
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI
Codul disciplinei	22011009
Titularul disciplinei	Prof. dr. ing. Dorian Gorgan Dorian.Gorgan@cs.utcluj.ro
Colaboratori	Prof. dr. ing. Dorian Gorgan
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice, (Ce trebuie sa cunoască)
Conceptele de comunicare, intrări și ieșiri utilizator Cicluri de dezvoltare a aplicațiilor interactive centrate utilizator Metodologii de dezvoltare bazate pe ingineria utilizabilității. Evaluarea utilizabilității interfețelor utilizator grafice Evaluarea prin parcurgere cognitivă și evaluarea euristică Tehnici de interacțiune cu obiecte 3D
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Să proiecteze arhitectura sistemelor software interactive Să dezvolte aplicații interactive Să utilizeze tehnici de programare pentru sisteme interactive distribuite Să utilizeze unelte software pentru dezvoltarea aplicațiilor interactive
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mînuiască)
Abilitatea de a desfășura activitate de cercetare și a scrie lucrări științifice Se dezvoltă abilitățile de studiu științific individual sau în grup, de sinteză bibliografică, de prezentare orală a unei teme științifice.

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Programarea într-un limbaj obiectual de nivel înalt, cum ar fi C++ sau Java.

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere. Istoric.	2 ore
2	Conceptele dezvoltării interfețelor utilizator	2 ore
3	Conceptele de comunicare intrări și ieșiri	2 ore
4	Proiectarea orientată utilizator	2 ore
5	Metodologia proiectării interfețelor utilizator	2 ore
6	Utilizabilitatea în interfețele utilizator grafice	2 ore
7	Definirea cerințelor utilizator. Descrierea și analiza taskurilor. Prototipizarea interfeței utilizator. Evaluarea interfeței utilizator.	2 ore
8	Tehnici și stiluri de interacțiune	2 ore
9	Tehnici de interacțiune cu obiecte din spațiul virtual.	2 ore
10	Tehnici de interacțiune cu suprafețelor modelate prin particule.	2 ore
11	Interfețe multimodale. Subiecte din cercetarea științifică actuală	2 ore
12	Modele de obiecte active.	2 ore
13	Tehnologii utilizate in interfețele utilizator actuale: tehnologii Web, servicii Web, Web semantic, terminale wireless, tehnologii multimedia.	2 ore
14	Unelte, medii de lucru si limbaje utilizate pentru dezvoltarea interfețelor utilizator	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Conceptele dezvoltării interfețelor utilizator	2 ore
2	Proiectarea orientată utilizator. Metodologia proiectării interfețelor utilizator	2 ore
3	Definirea cerințelor utilizator. Descrierea și analiza taskurilor. Prototipizarea interfeței utilizator. Evaluarea interfeței utilizator.	2 ore

4	Tehnici și stiluri de interacțiune. Tehnici de interacțiune cu obiecte din spațiul virtual	2 ore
5	Interfețe multimodale. Subiecte din cercetarea științifică actuală	2 ore
6	Tehnologii utilizate în interfețele utilizator actuale: tehnologii Web, servicii Web, Web semantic, terminale wireless, tehnologii multimedia.	2 ore
7	Unelte, medii de lucru și limbaje utilizate pentru dezvoltarea interfețelor utilizator	2 ore
B2. Sala laborator (Sisteme Interactive și Realitate Virtuală/ M02 Baritiu 26-28)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Dezvoltarea unor experimente practice din tematica de curs: Structura unei aplicații interactive, Metodologia de dezvoltare a aplicațiilor interactive, Modelarea interacțiunii bazată pe obiecte active, Tehnici de interacțiune în OpenGL, VRML și X3D, Tehnici de interacțiune cu obiecte 3D, Tehnici de adnotare grafică, Unelte și tehnologii de dezvoltare a aplicațiilor interactive						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	21	21	18	2		62

Bibliografie – 5 (număr de titluri aflate în biblioteca UTC-N)
In biblioteca UTC-N
1. B. Shneiderman, Designing the User Interface. Strategies for Effective Human Computer Interaction, Addison-Wesley, 1992.
2. A. Watt, F. Policarpo, 3D Games. Real-time Rendering and Software Technology, Addison-Wesley, 2001.
In bibliotecă virtuale
1. Course and Practical works, http://users.utcluj.ro/~gorgan/teach/isys/

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	La examenul scris se verifică însușirea cunoștințelor predate la curs. Lucrarea științifică demonstrează capacitatea de realizare a unui studiu științific și elaborarea unei lucrări științifice. Activitatea la curs reflectă participarea activă la prezentările și dezbaterile științifice de la curs.
Componentele notei	Examen scris (E); Lucrare științifică (L); Activitate la curs (AC).
Formula de calcul a notei	$N = 0,4 \cdot E + 0,5 \cdot L + 0,1 \cdot AC$ Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$; $E \geq 5$; $L \geq 5$; $AC \geq 5$

Responsabil disciplina

Prof.dr.ing. Dorian Gorgan

Început

Denumirea disciplinei	Informatica industrială
Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
Master	SCI
Codul disciplinei	22041109
Titularul disciplinei	prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen
Colaboratori	prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică și calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie să cunoască)
<ul style="list-style-type: none"> • Sa cunoască noțiunile de bază privind controlul prin calculator al proceselor • Sa cunoască principiile de proiectare a sistemelor digitale de control • Sa cunoască principalele componente, dispozitive și echipamente utilizate în aplicațiile de control • Sa cunoască metodologiile de proiectare a sistemelor dedicate, distribuite și de timp-real
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
<ul style="list-style-type: none"> • Sa evalueze cerințele funcționale ale unui sistem de control și să elaboreze specificații de definiție • Sa proiecteze un sistem digital de control din punct de vedere hardware și software • Sa identifice modul de funcționare al unui sistem de control existent pe baza documentației aferente, în vederea exploatarei eficiente a sistemului • Sa integreze diverse componente hardware și software în vederea realizării unor sisteme industriale complexe
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
<ul style="list-style-type: none"> • Sa știe să utilizeze diferite echipamente digitale de automatizare, control și monitorizare • Sa știe să programeze echipamente de automatizare (ex. PLC, regulator, etc.) • Sa știe să utilizeze microcontroloare, procesoare de semnal și alte circuite digitale dedicate aplicațiilor de control

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Cunoștințe privind circuitele digitale, sistemele bazate pe microprocesoare, programarea calculatoarelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)		
1	Introducere în informatica industrială – scurt istoric, concepte de bază	2 ore
2	Principii de proiectare a sistemelor digitale de control – analiză cerințelor, specificare, scheme de proiectare	2 ore
3	Proiectarea sistemelor încapsulate și dedicate bazate pe microcontroloare și procesoare digitale de semnal	2 ore
4	Achiziția de date în sisteme de control – interfete și algoritmi de procesare a semnalelor	2 ore
5	Procesarea semnalelor – teoria semnalelor, algoritmi, soluții hardware & software	2 ore
6	Comunicația în sistemele de control – standarde, protocoale, probleme de proiectare	2 ore
7	Rețele senzoriale – exemple de implementare, algoritmi de rutare, fuziunea informațiilor	2 ore
8	Controlul în timp-real al proceselor – strategii și algoritmi de planificare, tehnici de evaluare a timpului de răspuns în cazul cel mai defavorabil	2 ore
9	Sisteme distribuite de control – principii de proiectare, exemple de modele experimentale	2 ore
10	Modele de implementare a sistemelor distribuite de control – modelul bazat pe	2 ore

	servicii distribuite	
11	Studiu de caz 1: sistem de monitorizare a calitatii produselor	2 ore
12	Studiu de caz 2: cladire inteligenta	2 ore
13	Fiabilitate si toleranta la defecte – tehnici de evaluare, modele de crestere a fiabilitatii si a tolerantei la defecte	2 ore
14	Concluzii privind utilizarea tehnicii de calcul in urmarirea si controlul proceselor	2 ore

B1. Aplicații –Seminarii (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Principii de proiectare a sistemelor digitale de control	2 ore
2	Proiectarea sistemelor incapsulate si dedicate	2 ore
3	Comunicatia in sistemele de control si retele senzoriale	2 ore
4	Controlul in timp-real al proceselor	2 ore
5	Sisteme distribuite de control	2 ore
6	Implementarea unor sisteme aplicative	2 ore
7	Analiza aspectelor de fiabilitate si toleranta la defecte	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
materia predată la curs și suplimentar următoarele subiecte: arhitectura internă a unor de procesoare specializate (ex: procesoare de semnal, microcontroloare), notiuni de teoria sistemelor si de prelucrare digitala a semnalelor						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	26	-	10	2	24	62

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)
1. G. Sebestyen „Informatica industrială”, Ed. Albastra, Cluj-Napoca, 2006
2. D. Gorgan, G. Sebestyen, „Proiectarea calculatoarelor”, Editura albastra, 2005

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor teoretice in scris (1,5 ore) si evaluarea maperialelor de sinteza realizate pe parcursul semestrului de catre studenti (0,5 ore)
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,6E+0,4MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $E>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
Prof. dr. ing. Gheorghe Sebestyen

[Început](#)

Denumirea disciplinei	Proiectarea cu dispozitive FPGA
Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia informației
Master	SCI
Codul disciplinei	22041209
Titularul disciplinei	Prof. dr. ing. Octavian Augustin Creț
Colaboratori	-
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică și Calculatoare

Competențe dobândite:	
<ul style="list-style-type: none"> • analiza și dezvoltarea aplicațiilor complexe • dezvoltarea / proiectarea de aplicații folosind tehnologii de ultimă oră • abordarea, atât independent cât și în echipă a unor teme de cercetare • abordarea unor teme cu caracter interdisciplinar și transdisciplinare • susținerea, în manifestări de specialitate, a rezultatelor activității proprii / echipei • redactarea de lucrări științifice • predarea / explicarea, la nivel de proiect și seminar, a unor teme de specialitate 	
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie să cunoască)	
<ul style="list-style-type: none"> • Fluxul de proiectare pe bază de dispozitive programabile PLD • Caracteristici avansate, orientate pe sinteză, ale limbajului de descriere hardware VHDL • Cunoașterea și înțelegerea metodologiei de proiectare a sistemelor numerice folosind dispozitive FPGA și CPLD. • Cunoașterea și înțelegerea paradigmei Calculului Reconfigurabil pentru proiectarea sistemelor numerice. 	
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)	
<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea instrumentelor software foarte complexe și variate de susținere a proiectării sistemelor numerice bazate pe tehnologia FPGA • Să utilizeze simulatorul ModelSim și simulatorul ISE pentru simularea funcțională a descrierii unor module hardware • Să utilizeze mediul de proiectare Xilinx EDK pentru implementarea unor sisteme hardware încapsulate conținând un procesor și module hardware adiționale 	
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)	
<ul style="list-style-type: none"> • Implementarea de module hardware pe diferite plăci de dezvoltare cu circuite FPGA utilizând limbajul VHDL și mediul CAD Xilinx ISE • Implementarea, simularea și testarea într-un dispozitiv FPGA a oricărui sistem numeric. • Evaluarea, justificarea și optimizarea soluțiilor de proiectare alese. 	

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Analiza și sinteza dispozitivelor numerice; Proiectarea sistemelor numerice; Arhitectura calculatoarelor

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitică)		
1	Introducere. Dispozitive logice programabile: tehnologie, mod de utilizare, avantaje	2 ore
2	Structura dispozitivelor FPGA (1)	2 ore
3	Structura dispozitivelor FPGA (2)	2 ore
4	Instrumente software de susținere a proiectării. Generalități	2 ore
5	Instrumente software de susținere a proiectării. Maparea tehnologică	2 ore
6	Instrumente software de susținere a proiectării. Plasarea și rutarea	2 ore
7	Instrumente software de susținere a proiectării. Optimizarea	2 ore
8	Paradigma calculului reconfigurabil (1)	2 ore
9	Paradigma calculului reconfigurabil (2). Direcții curente	2 ore
10	Aplicații ale sistemelor reconfigurabile: Criptografie, generarea de numere aleatoare	2 ore
11	Aplicații ale sistemelor reconfigurabile: Procesarea imaginilor	2 ore
12	Aplicații ale sistemelor reconfigurabile: Bioinformatică	2 ore

13	Aplicații ale sistemelor reconfigurabile: Supercomputing, simulări complexe	2 ore
14	Aplicații ale sistemelor reconfigurabile: Sisteme reconfigurabile dinamic.	2 ore

B1. Aplicații – Teme de seminar		
1	Tehnologii de realizare a dispozitivelor FPGA	2 ore
2	Exploatarea optimă a resurselor în dispozitivele FPGA	2 ore
3	Tehnici de dimensionare a aplicațiilor pe capacitatea / viteza dispozitivelor FPGA	2 ore
4	Factori de hazard în sistemele numerice	2 ore
5	Simulări complexe (aplicații)	2 ore
6	Generarea de numere aleatoare în dispozitivele FPGA	2 ore
7	Sisteme reconfigurabile bazate pe dispozitive FPGA	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire / sală) Laboratorul 204 (Str. Observatorului nr. 2)		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Subiectele abordate la curs și următoarele subiecte suplimentare: Aritmetică distribuită; Tehnologii VLSI noi; Algoritmi genetici.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	TimP alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	20	12	15	3	12	62

D. Strategii și metode de predare	
<ul style="list-style-type: none"> - Se utilizează mijloace multimedia de predare la curs - Studenții sunt invitați să colaboreze în contractele de cercetare științifică - Există ore de consultații în timpul semestrului 	

Bibliografie – 1/20/1/1 (număr de titluri aflate în biblioteca UTC-N)	
1. W. Wolf. FPGA-Based System Design. Prentice Hall PTR (June 25, 2004), ISBN-10: 0131424610, ISBN-13: 978-0131424616. [BCATCALC]	
2. O. Creț. Sisteme de calcul reconfigurabile. UTPres 2005, UTPres, 2005, ISBN 973-662-157-X. [BUTCN]	
2. M. Gokhale, P. Graham. Reconfigurable Computing: Accelerating Computation with Field-Programmable Gate Arrays. Springer; 1 edition (December 14, 2005), ISBN-10: 0387261052, ISBN-13: 978-0387261058. [BCATCALC]	
3. S. Lee. Advanced Digital Logic Design Using VHDL, State Machines, and Synthesis for FPGA's. Cengage-Engineering; 1 edition (April 25, 2005), ISBN-10: 0534466028, ISBN-13: 978-0534466022. [BCATCALC]	
4. J.-P. Deschamps, G. Bioul, G. Sutter. Synthesis of Arithmetic Circuits: FPGA, ASIC and Embedded Systems. Wiley-Interscience (March 10, 2006), ISBN-10: 0471687839, ISBN-13: 978-0471687832. [BCATCALC]	

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examen scris din materia de curs (3 ore) Prezentarea și susținerea proiectului
Componentele notei	Examen scris E Proiect P
Formula de calcul a notei	$N = 0,5 * E + 0,25 * P$ Condiția de obținere a creditelor: $N \geq 5$; $E \geq 5$; $P \geq 5$

Responsabil disciplină
Prof. dr. ing. Octavian Creț

Denumirea disciplinei	Ingineria Programarii
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	IS, IVA, RCSD, SCI, TIE
Codul disciplinei	22011509
Titularul disciplinei	Conf.dr.ing. Mihaela Dinsoreanu
Colaboratori	
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică și Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie sa cunoască)
<ul style="list-style-type: none"> • Intelegerea metodologiilor de proiectare software pentru diferite tipuri de aplicatii • Cunoasterea si aplicarea pattern-urilor arhitecturale • Cunoasterea si aplicarea tacticilor si strategiilor de asigurare a cerintelor de calitate
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
<ul style="list-style-type: none"> • Adaptarea metodologiei corespunzatoare pentru managementul proiectelor specifice • Dezvoltarea de arhitecturi specifice prin adaptarea si integrarea pattern-urilor arhitecturale • Asigurarea cerinelor de calitate prin tehnici specifice
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
<ul style="list-style-type: none"> • Unelte specifice de analiza si proiectare software (CASE Tools) cum ar fi cele din suitele IBM Rational sau Microsoft

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Inginerie software

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere	2 ore
2	UML Avansat	2 ore
3	Produse si Procese Software	2 ore
4	Metrici pentru Produse si Procese Software	2 ore
5	Ingineria cerintelor	2 ore
6	Sabloane arhitecturale 1	2 ore
7	Sabloane arhitecturale 2	2 ore
8	Testare software	2 ore
9	Asigurarea calitatii software	2 ore
10	Reutilizare software	2 ore
11	Inginerie software orientata pe servicii	2 ore
12	Inginerie software orientata pe aspecte	2 ore
13	Metode formale in ingineria software	2 ore
14	Managementul proiectelor software	2 ore
B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Studiu de caz – Modelarea constrangerilor cu OCL	2 ore
2	Studiu de caz – Evaluarea Proces software	2 ore
3	Studiu de caz – Modelarea cerintelor	2 ore
4	Studiu de caz – Proiectarea arhitecturala 1	2 ore
5	Studiu de caz – Proiectarea arhitecturala 2	2 ore
6	Studiu de caz – Tehnici si strategii de testare	2 ore
7	Studiu de caz – Tehnici si strategii de reutilizare	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) 203		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studiul și elaborarea de materiale în domeniile: Produse și Procese Software, Ingineria cerințelor, Sabloane arhitecturale, Testare software, Inginerie software orientată pe servicii, Metode formale în ingineria software						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	-	-	2	32	62

Bibliografie – 5 (număr de titluri aflate în biblioteca UTC-N)
1 I. Sommerville – Software Engineering, 7th Edition http://www-old.cs.standrews.ac.uk/%7Eifs/Books/SE7/index.html
2. R.S. Pressman - Software Engineering, A Practitioner's Approach
3. Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK) IEEE
4. Diferite articole

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie (întrebări) în scris (2 ore) și Prezentări individuale
Componentele notei	Examen (nota E); Prezentare (nota Pr); Participare (nota P)
Formula de calcul a notei	$N=0,6E+0,3Pr+0,1P$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $Pr>5$

Responsabil disciplina
Conf.dr. Mihaela Dinsoreanu

[Început](#)

Denumirea disciplinei	Interfețe Om-Calculator
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informației
Master	Știința calculatoarelor in inginerie
Codul disciplinei	22041609
Titularul disciplinei	S.I. dr. ing. Tiberiu Marița
Colaboratori	Prof. dr. ing. Sergiu Nedevschi, Asist. ing. Radu Danescu, Asist. ing. Florin Oniga, Prep. Ing. Silviu Bota
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică și Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie sa cunoască)
Sa studieze metodele si tehnologiile folosite in interfete bazate pe viziune care permit interactiuni naturale si eficiente cu calculatoarele, care nu sunt fezabile prin interfete de I/E standard. Să cunoască, evalueze și utilizeze conceptele, algoritmi și metodele specifice interfețelor om-calculator bazata pe viziune artificiala Sa analizeze, specifice, proiecteze, implementeze, testeze și evalueze aplicații specifice interfețelor om-calculator.
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Sa-si dezvolte capacitatea de analiza a problemelor specifice interfețelor om-calculator și de rezolvare a lor prin soluții ingineresti. Sa înțeleagă problemele legate de implementarea algoritmilor specifici Sa-si dezvolte capacitatea de a găsi soluții optime de implementare din punct de vedere al timpului și resurselor Sa-si dezvolte capacitatea de evaluare calitativa și cantitativa a rezultatelor obținute Sa dobândească cunoștințele și competența necesară în aplicarea conceptelor studiate și să fie capabil să citească și interpreteze literatura de specialitate.
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
Sa utilizeze librăriile specializate (Intel Open Computer Vision Library, Microsoft Touchless Library), și să implementeze aplicații de timp real.

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)
Procesarea Imaginilor, Sisteme de recunoaștere a formelor, Structuri de date si Algoritmi, Algebra liniară, Metode numerice, Matematici speciale

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere in Interfețele Utilizator Perceptuale IUP) si Interfețele Bazate pe Viziune (IBV)	2 ore
2	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: detectie de muchii și colțuri	2 ore
3	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: detectia campului de mișcare si a fluxului optic.	2 ore
4	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: modelarea backgroundului	2 ore
5	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: metode bazate pe culoare.	2 ore
6	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: metode bazate pe textura și aparente.	2 ore
7	Metode de Viziune Computerizata pt. IBV: filtrare si modelare temporala.	2 ore
8	Paradigme IBV: "Prezenta si locatie" (detectie siluetelor umane, detectia fetei, urmarire cap si silueta)	2 ore
9	Paradigme IBV: "Identificare" (recunoastere fete, recunoastere mers)	2 ore
10	Paradigme IBV: "Expresie" (urmarirea expresiei faciale, modelarea si analiza expresiei)	2 ore
11	Paradigme IBV: "Focalizarea atentiei" (Urmarierea capului, fetei, privirii)	2 ore

12	Paradigme IBV: "Postura si miscarile corporale" (modelarea si urmarirea corpului)	2 ore
13	Paradigme IBV: "Gestica" (recunoasterea gesturilor, urmarirea mainii).	2 ore
14	Aplicații complexe pentru IBV (Interfetele Bazate pe Viziune)	2 ore

B1. Aplicații – Seminarii (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Concepte de baza in IBV	2 ore
2	Algoritmi de detectia miscarii	2 ore
3	Modelarea fundalului	2 ore
4	Algoritmi de detectie a corpului uman	2 ore
5	Algoritmi de detectie a morfologiei fetei	2 ore
6	Algoritmi de miscare a corpului uman	2 ore
7	Implementarea de aplicatii complexe de IBV	2 ore

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studiul literaturii de specialitate conexe tematicii cursului si elaborarea unor materiale de sinteza si/sau aplicații pe teme specifice.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	20	-	20	2	20	62

Bibliografie – 5 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)
[1] B. Kisacanin, V. Pavlovic, t.s. Huang, <i>Real-Time Vision for Human-Computer Interaction</i> , Springer 2005.
[2] G. Medioni, S.B. Kang, <i>Emerging Topics in Computer Vision</i> , Prentice Hall, 2004.
[3] S.Z. Li, A. Jain, <i>Handbook of Face Recognition</i> , Springer 2004.
[4] Trucco E., Verri A, <i>Introductory techniques for 3D Computer Vision</i> , Prentice Hall, 1998.
[5] A. Koschan, M. Abidi, <i>Digital Color Image Processing</i> , Wiley & Sons, 2008.

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme si o parte teorie (intrebari) in scris (1,5 ore) si prezentarea materialelor de sinteza sau a aplicațiilor (0.5 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Material de sinteză si/sau aplicații (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,5MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $MS>5$

Responsabil disciplina
S.I. dr. ing Tiberiu Marița

[Început](#)

Denumirea disciplinei	Sisteme de calcul dedicate
Domeniul de studiu	Calculatoare și Tehnologia Informației
Master	SCI
Codul disciplinei	22041709
Titularul disciplinei	Prof. dr. ing. Zoltan Francisc Baruch
Colaboratori	-
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatică și Calculatoare

<p>Competențe dobândite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea și înțelegerea conceptelor și principiilor sistemelor de calcul dedicate • Modelarea unui sistem de calcul dedicat • Cunoașterea principalelor componente hardware și a sistemelor de operare utilizate în sistemele de calcul dedicate.
<p>Cunoștințe teoretice:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tehnologiile utilizate pentru proiectarea și implementarea sistemelor de calcul dedicate • Modele și limbaje utilizate pentru specificația sistemelor de calcul dedicate • Controlere, procesoare, interfețe și periferice care se pot utiliza pentru realizarea sistemelor de calcul dedicate • Etape ale dezvoltării programelor pentru sistemele dedicate • Sisteme de operare specifice calculatoarelor dedicate.
<p>Deprinderi dobândite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Specificarea și modelarea unui sistem de calcul dedicat • Alegerea componentelor hardware necesare pentru implementarea unui sistem de calcul dedicat • Implementarea unor sisteme de calcul dedicate utilizând plăci de dezvoltare conținând microcontrolere și periferice • Implementarea unor sisteme de calcul dedicate utilizând circuite FPGA și medii de dezvoltare pentru aceste circuite • Alegerea utilitatelor software necesare pentru dezvoltarea aplicațiilor sistemelor de calcul dedicate și scrierea programelor de aplicații pentru aceste sisteme • Utilizarea unor sisteme de operare pentru calculatoare dedicate
<p>Abilități dobândite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea unor plăci de dezvoltare conținând circuite FPGA • Utilizarea unor plăci de dezvoltare conținând diferite microcontrolere și periferice • Utilizarea unor medii de dezvoltare pentru implementarea sistemelor dedicate folosind circuite FPGA • Utilizarea unor medii de programare pentru diferite microcontrolere.

Cerințe prealabile
Arhitectura calculatoarelor; Structura sistemelor de calcul; Programare; Sisteme de operare

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere: Sisteme de calcul dedicate; Aplicații; Caracteristici; Tehnologii de procesoare; Tehnologii de fabricație; Tehnologii de proiectare	2 ore
2	Modele și limbaje pentru specificația sistemelor. Tipuri de modele: orientate pe stare; orientate pe activitate; orientate pe date; eterogene	2 ore
3	Modele și limbaje pentru specificația sistemelor (cont.). Limbaje pentru specificația sistemelor: Verilog; HardwareC; SystemC; StateCharts; UML	2 ore
4	Microcontrolere: 8051; PIC	2 ore
5	Microcontrolere (cont.): AVR; MAXQ; DSP	2 ore

6	Procesoare dedicate: ARM; PowerPC	2 ore
7	Procesoare dedicate (cont.): Intel; AMD	2 ore
8	Interfețe de comunicație. Interfețe seriale: RS-232; RS-422; RS-485; I ² C	2 ore
9	Interfețe de comunicație. Interfețe seriale (cont.): SPI; USB; IEEE 1394; CAN	2 ore
10	Interfețe de comunicație. Interfețe paralele: PCI-104; CompactCPI; Embedded PCI-X. Interfețe fără fir: IrDA; Bluetooth; IEEE 802.11	2 ore
11	Periferice pentru sisteme dedicate: Numărătoare și contoare de timp; Modulatoare în lățime a impulsurilor; Controlere pentru afișajele cu cristale lichide; Controlere pentru minitastaturi; Conversoare A/D și D/A; Senzori	2 ore
12	Dezvoltarea programelor: Etapele dezvoltării programelor; Monitoare de depanare; Emulatoare; Simulatoare; Instrumente hardware; Comunicația programelor cu perifericele	2 ore
13	Sisteme de operare dedicate: Planificatorul; Taskuri; Sincronizarea între taskuri; Tratarea întreruperilor; Caracteristici de timp real	2 ore
14	Sisteme de operare dedicate (cont.): Windows CE; Windows Mobile; eCOS; SymbianOS	2 ore

B1. Aplicații –		
1	Implementarea unor sisteme de calcul dedicate utilizând circuite FPGA și sistemul de dezvoltare Xilinx Embedded Development Kit	2 ore
2	Implementarea unor sisteme de calcul dedicate utilizând circuite FPGA și sistemul de dezvoltare Xilinx Embedded Development Kit	2 ore
3	Realizarea unor interfețe de comunicație utilizând microcontrolerul Atmel AT89C5131	2 ore
4	Implementarea unor sisteme bazate pe microcontrolerul Philips LPC2148	2 ore
5	Implementarea unor sisteme bazate pe microcontrolerul Philips LPC2148	2 ore
6	Portarea sistemului de operare eCOS pe un sistem de calcul dedicat	2 ore
7	Implementarea unor arhitecturi de calcul reconfigurabile utilizând circuite FPGA	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala): Arhitectura calculatoarelor / 209		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Procesoare de rețea pentru sisteme de calcul dedicate; Procesoare multimedia pentru sisteme de calcul dedicate; Procesoare bazate pe arhitectura Intel XScale; Sisteme dedicate utilizate în industria de automobile; Comunicații fără fir pentru sisteme dedicate; Sisteme dedicate bazate pe circuite FPGA; Sisteme de operare dedicate.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	25	20	-	2	15	62

Bibliografie – (5 titluri aflate în biblioteca UTC-N)	
1. Baruch, Z. F., Structura sistemelor de calcul, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2005, ISBN 973-650-143-4.	
2. Noergaard, T., Embedded Systems Architecture, Newnes/Elsevier, 2005, ISBN 0-7506-7792-9	
3. Yaghmour, K., Building Embedded Linux Systems, O'Reilly Media, 2003, ISBN 0-596-00222-X	
4. Hollabaugh, C., Embedded Linux: Hardware, Software, and Interfacing, Addison-Wesley/Pearson Education, 2002, ISBN 0-672-32226-9	
5. Cursuri: http://users.utcluj.ro/~baruch/ro/pages/cursuri/sisteme-de-calcul-dedicate.php	

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin răspunsul în scris la

	întrebări (2 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Proiect (nota P); Material de sinteză (nota MS);
Formula de calcul a notei	$N=0,5E+0,25P+0,25MS$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $P>5$; $MS>5$

Responsabil disciplină

Prof. dr. ing. Zoltan Francisc Baruch

Început

Denumirea disciplinei	Tehnici de comunicare in SCI
Domeniul de studiu	Calculatoare si Tehnologia Informatiei
Master	SCI
Codul disciplinei	22041809
Titularul disciplinei	S.I.dr. Florin Trif
Colaboratori	
Catedra	Calculatoare
Facultatea	Automatica si Calculatoare

Competențe dobândite:
Cunoștințe teoretice: (Ce trebuie sa cunoască)
Comunicare asertivă Conducerea oamenilor
Deprinderi dobândite: (Ce știe să facă)
Influențare /Construire de relații, Comunicare scrisă, Tehnici de comunicare interpersonală, Lucru în echipă,
Abilități dobândite: (Ce echipamente, instrumente știe să mănuiască)
Abilități de negociere, Managementul ședințelor Abordarea clienților

Cerințe prealabile (Dacă este cazul)

A. Curs (titlul cursurilor + programa analitica)		
1	Introducere	2 ore
2	Competenta interpersonală – Tipuri de comportament: agresivitate/ pasivitate/asertivitate.	2 ore
3	Competenta interpersonală - Comunicare asertiva	2 ore
4	Comunicare interpersonală – Intelegerea celorlalti si comunicarea cu tipuri de personalitate diferita de noi	2 ore
5	Comunicare interpersonală – Analiza tranzactionala, Componentele unei comunicari eficiente	2 ore
6	Tehnici de comunicare – Transmiterea si intelegerea informatiilor	2 ore
7	Tehnici de comunicare – Managementul sedintelor	2 ore
8	Tehnici de comunicare – Comunicarea scrisa	2 ore
9	Tehnici de comunicare – Comunicarea in grup (managementul interactiunii)	2 ore
10	Abilitati de prezentare – Prezentarea formala, mesajul verbal, mesajul non-verbal, mesajul vizual	2 ore
11	Abilitati de prezentare – Managementul interactiunii, strategii de succes	2 ore
12	Negociere – Principii, faze, proces	2 ore
13	Lucru in echipa – norme, roluri, cultura de grup	2 ore
14	Conducerea echipei – Motivare, lidership, coaching	2 ore

B1. Aplicații – LUCRARI (lista lucrări, teme de seminar, conținutul proiectului de an)		
1	Exercitii – Comunicare asertivă. Onestitatea – cea mai bună politică	2 ore
2	Exercitii – Efectul diferențelor de percepție în comunicare	2 ore
3	Exercitii – Feedbackul – tehnică și atitudine	2 ore
4	Exercitii – Transmiterea mesajelor cu impact	2 ore

5	Exercitii – Empatia: citirea și înțelegerea mesajelor nonverbale	2 ore
6	Exercitii – Prezentare eficienta	2 ore
7	Exercitii – Cum negociem ?	2 ore
B2. Sala laborator (Denumire/sala) 203		

C. Studiul individual (tematica studiilor bibliografice, materiale de sinteză, proiecte, aplicații etc.)						
Studiul și elaborarea de materiale în domeniile bazele contabilitatii, Contabilitate manageriala, managementul productiei, Analiza financiara, Managementul firmei.						
Structura studiului individual	Studiu materiale curs	Rezolvări teme, lab., proiecte	Pregătire aplicații	Timp alocat examinărilor	Studiu bibliografic suplimentar	Total ore pregătire individuală
Nr. ore	28	-	-	2	32	62

Bibliografie – 4 (numar de titluri aflate in biblioteca UTC-N)

Modul de examinare și atribuire a notei	
Modul de examinare	Examenul constă din verificarea cunoștințelor prin rezolvarea de probleme și o parte teorie (intrebări) în scris (2 ore).
Componentele notei	Examen (nota E); Prezentari (Pr); Participare (P);
Formula de calcul a notei	$N=0,6E+0,3Pr+0,1P$; Condiția de obținere a creditelor: $N>5$; $Pr>5$

Responsabil disciplina
S.I.dr. Florin Trif

Început