

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Analiza și procesarea datelor prin tehnici de învățare automată							
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Analiză matematică, Programare obiect-orientată, Structuri de date și algoritmi
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs cu minim 30 locuri, - videoproiector, - tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu calculatoare având conexiune la Internet, browser Web, mediul de programare Python 3, distribuție Anaconda.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C. 4. Promovează inovarea deschisă în cercetare R. Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor R. Î. 4.8. Evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor C. 6. Dezvoltă aplicații de procesare de date. R. Î. 6.1. Identifica limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor. R. Î. 6.2. Creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat. R. Î. 6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora. C. 10. Analizează datele testelor. R. Î. 10.2. Analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții. C. 11. Prezintă rezultatele analizelor. R. Î. 11.1. Descrie rezultatele testelor și enumeră concluziile acestora R. Î. 11.2. Elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analiză desfășurat R. Î. 11.3. Indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor.
Competențe transversale	CT. 15. Soluționează probleme. R. Î. 15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor. R. Î. 15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor. R. Î. 15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor C. T. 16. Aplică cunostințe științifice, tehnologice și ingineresti R. Î. 16.1. Adoptă tehnologii noi.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Oferirea unei înțelegeri aprofundate a scenariilor de aplicare și a fluxului dezvoltare a algoritmilor de Învățare Automată.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea abilităților de analiză și procesare a datelor, inclusiv colectarea, curățarea și transformarea acestora. - Implementarea și evaluarea de algoritmi de Învățare Automată folosind software și instrumente relevante. - Aplicarea algoritmilor de Machine Learning în diverse scenarii practice.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în Data Mining și Învățare Automată (Machine Learning).	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector și rularea pe loc a unor exemple practice	2 ore	
2. Tehnici de analiză și procesare a datelor.		2 ore	
3. Învățare Supervizată – algoritmi de regresie.		2 ore	
4. Învățare Supervizată – algoritmi de clasificare.		2 ore	
5. Învățare Nesupervizată – Clustering.		2 ore	
6. Fundamentele Rețelelor Neuronale Artificiale.		2 ore	
7. Aplicații ale Rețelelor Neuronale Artificiale.		2 ore	
Bibliografie			
1. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville (2016): "Deep Learning", MIT Press, ISBN 978-0262035613.			

2. H. Tong, J. Pei, J. Han (2022): "Data Mining: Concepts and Techniques", 4th Edition, Elsevier, ISBN 978-0128117606.			
3. C. Pinheiro, M. Patteta (2021): "Introduction to Statistical and Machine Learning Methods for Data Science", SAS Institute, ISBN 978-1953329608.			
4. J. Procise (2022): "Applied Machine Learning and AI for Engineers: Solve Business Problems That Can't Be Solved Algorithmically", O'Reilly Media, ISBN 978-1492098058.			
5. K. Chaudhury, A. Ashok, S. Narumanchi, A. Shankar (2024): "Math and Architectures of Deep Learning", Manning Publishing, ISBN 978-1617296482.			
8.2 Proiect	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
1. Biblioteci Python pentru Data Mining.	Demonstrație, Experiment, Acțiune directă, Problematizare	2 ore	
2. Explorarea și Preprocesarea Datelor.		4 ore	
3. Tehnici de Data Mining.		4 ore	
4. Implementarea Regresiei Liniare și Logistice.		4 ore	
5. Algoritmi de clasificare.		4 ore	
6. Tehnici de Clustering.		4 ore	
7. Construirea și antrenarea Rețelelor Neuronale Artificiale.		6 ore	
Bibliografie			
1. A. Géron (2022): "Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems 3rd Edition", 3rd Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1098125974.			
2. S. Raschka, Y. Liu, V. Mirjalili (2022): "Machine Learning with PyTorch and Scikit-Learn: Develop machine learning and deep learning models with Python", Packt Publishing, ISBN 978-1801819312.			
3. J. Procise (2022): "Applied Machine Learning and AI for Engineers: Solve Business Problems That Can't Be Solved Algorithmically", O'Reilly Media, ISBN 978-1492098058.			
4. F. Chollet (2021): "Deep Learning with Python, Second Edition", Manning, ISBN 978-1617296864.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Această disciplină oferă studenților competențe esențiale în domeniul tot mai important al analizei datelor și al Învățării Automate, fiind coroborat cu cerințele actuale ale industriei. Prin abordarea practică și accentul pus pe aplicații concrete, cursul furnizează absolvenților abilitățile necesare pentru o integrare eficientă în mediul profesional.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor. Înțelegerea algoritmilor	Examen scris (Baremul de notare este explicit și este făcut cunoscut de la începutul semestrului).	50%
	Prezența și activitatea la curs.	Se constata pe parcursul semestrului și se bonifică cu maximum un punct.	-
10.5 Proiect	Gradul de acoperire a cerințelor funcționale ale proiectului.	Evaluare proiect.	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R. Î. 4.5.) Analizează comportamentul unui sistem încorporat simplu și, într-un raport succint, descrie algoritmic funcționarea acestuia, inclusiv reguli de acces și politici de securizare.			

- (R. Î. 4.8.) Realizează un studiu de caz în care măsoară și compară cantitativ și calitativ performanțele unui algoritm de procesare pe un set de date dat, folosind cel puțin două metrici de evaluare.
- (R. Î. 6.1.) Justifică alegerea unui limbaj de programare pentru o aplicație simplă de prelucrare a unui fișier de date, argumentând principalele sale avantaje.
- (R. Î. 6.2.) Dezvoltă un mic script sau modul care încarcă, preprocesează și afișează date dintr-un set de date real, demonstrând funcționalitatea de bază a limbajului ales.
- (R. Î. 6.3.) Propune îmbunătățiri ale unui program și implementează cel puțin o extensie funcțională, evidențiind inițiativa în documentarea soluției.
- (R. Î. 10.2.) Dintr-un set de rezultate de laborator, calculează statistici descriptive și formulează cel puțin o concluzie privind tendințele datelor.
- (R. Î. 11.1.) Prezintă succint rezultatele testelor efectuate și enumeră concluziile principale.
- (R. Î. 11.2.) Elaborează un document de raport care include obiective, metodologie, rezultate și recomandări, conform unui șablon academic simplu.
- (R. Î. 11.3.) Descrie procedurile și metodele utilizate și elaborează o posibilă interpretare a rezultatelor.
- (R. Î. 15.1.) Prezintă cel puțin o strategie de rezolvare a problemelor de prelucrare a datelor.
- (R. Î. 15.3.) Alege o strategie și o aplică într-un exercițiu practic simplu.
- (R. Î. 15.4.) Concepe și descrie o strategie proprie de rezolvare pentru un mic set de date neuniforme, evidențiind autonomia și creativitatea în documentare.
- (R. Î. 16.1.) Integrează, într-un proiect demonstrativ, cel puțin o tehnologie de învățare automată (ML).

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de **23.09.2025** și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de **25.09.2025**.

Conf. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin,	Ș.I. dr. ing. STANCA Aurel Cornel,
Decan	Director de departament
Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru,	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru,
Titular de curs	Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea TRANSILVANIA Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme Distribuite și de Timp Real _SDTR_SECI102							
2.2 Titularul activităților de curs	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán conf. dr. ing. CIOBANU Cătălin Bogdan							
2.3 Titularul activităților de proiect	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	• Execută calcule matematice analitice • Interpretează specificații de proiectare electronică • Proiectează sisteme electronice • Proiectează hardware • Dezvoltă software cu sursă deschisă

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală dotată cu tablă, proiector și ecran. Capacitatea sălii: minim 50 de locuri
5.2 de desfășurare a proiectului	• Sală de proiect cu tablă, proiector și ecran. Capacitatea sălii: minim 30 de locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C.3. Modelează și simulează hardware R.Î.3.6. evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnoză C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia C.11. Prezintă rezultatele analizelor R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor R.Î.11.4. are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator C.12. Desfășoară activități de cercetare literară R.Î.12.1. identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic C.13. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice R.Î.13.1. descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare
Competențe transversale	CT.15. Soluționează probleme R.Î.15.1. enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor CT.16. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prezentarea și descrierea conceptelor și metodelor științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat, identificare tendințelor cercetării științifice în domeniu și elaborarea specificațiilor funcționale pentru un sistem embedded
7.2 Obiectivele specifice	- Prezentarea și descrierea conceptelor și metodelor științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat, identificarea tendințelor cercetării științifice în domeniu - Elaborarea de proiecte de aplicații distribuite și de timp real în domeniile: rețele de senzori wireless, control industrial, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Sisteme embedded distribuite și de	Curs interactiv cu materiale	4	

timp real. Introducere, Rețele de sisteme embedded, sisteme embedded de timp real	didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.		
2. Rețele de senzori wireless, arhitectura rețelelor de senzori wireless, sincronizare în timp, localizare resurse în rețeaua de senzori, rutare eficientă energetic, procesare distribuită, securitatea rețelei de senzori, software pentru rețele de senzori inteligenți	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	4	
3. Rețele de sisteme embedded auto. Tendințe în sistemele de comunicații auto, Comunicare declanșată de timp, CAN, Tehnologia FlexRay, LIN, Sistem software standardizat pentru aplicații auto	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
4. Rețele de sisteme embedded în automatizări industriale. Sisteme Fieldbus, Real-Time Ethernet pentru aplicații de automatizare, Configurarea și gestionarea dispozitivelor încorporate în rețea, Sisteme de control în rețea pentru producție: parametrizare, diferențiere, evaluare și aplicare, Tehnologia LAN fără fir la nivelul fabricii: provocări și abordări, Comunicații de rețea wireless locale și wireless în medii industriale, Rețele industriale hibride / wireless de timp real, Rețele de senzori wireless pentru automatizare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	4	
5. Rețele de sisteme embedded în controlul și automatizarea clădirilor. Cerințe cheie pentru infrastructura caselor inteligente, Comunicații de date pentru automatizări distribuite în clădiri - magistrale și protocoale principale în automatizarea clădirilor,	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
6. Sisteme de operare în timp real, Introducere în RTOS, Caracteristici specifice a dispozitivelor încorporate. Arhitecturi de RTOS. Concepte de bază: procese, taskuri, condiții de concurență, sincronizare. Probleme specifice caracteristici de timp real. FreeRTOS, OSEK/VDX Autosar,	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	4	

Embedded Linux, Linux și RT			
7. FreeRTOS. Caracteristici, structura internă, planificare preemptivă și cooperativă, taskuri, semafoare, cozi de mesaje, temporizare, configurarea sistemului	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
8. OSEK. Standardul AutoSAR. Configurarea sistemului în momentul compilării. Taskuri, evenimente, mesaje. Clase de conformitate	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
9. Embedded Linux. Distribuții Linux. Caracteristici de timp real. Componente principale Linux: planificator, manager de memorie, sistemul de fișiere, drivere. BSP. Module kernel. Bootloader. Standardul POSIX pentru timp real. Extensii Linux pentru timp real	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	4	
Bibliografie • Ciobanu Cătălin, Kertész Csaba-Zoltán – curs, Sisteme distribuite și de timp real, online elearning.unitbv.ro, • Richard Zurawski Editor, Embedded Systems Handbook second ed. - Networked Embedded Systems, 2009 by Taylor & Francis Group, ISBN-13: 978-1-4398-0761-3 • Hermann Kopetz, Real-Time Systems - Design Principles for Distributed Embedded Applications, Second Edition, ISBN 978-1-4419-8236-0, DOI 10.1007/978-1-4419-8237-7, Springer Science, 2011 • Matjaž Colnarič, Domen Verber, Wolfgang A. Halang, Distributed Embedded Control Systems - Improving Dependability with Coherent Design, 2008 Springer-Verlag London Limited, ISBN 978-1-84800-051-3, e-ISBN 978-1-84800-052-0			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Să se implementeze o aplicație pe microcontroler folosind sistemul de operare FreeRTOS cu următoarele funcții minimale: A. un proces de timp real, care achiziționează semnale de la o intrare digitală/analogică și acționează o ieșire într-un timp determinist B. un proces de comunicare la distanță care implementează un protocol de comunicație de nivel înalt studiat la curs C. sincronizare între aceste procese cu semafor sau coadă de mesaje Studenții pot propune și teme la inițiativa lor, care vor fi pornite doar după completare și aprobare de cadrul didactic	Se alocă temele de proiect în prima săptămână de școală. Cu acceptul coordonatorului se pot elabora și teme, sub formă de lucrare științifică originală, publicabilă, referitoare la stadiul actual, sau tendințe ale cercetării în domeniu, pe baza tematicii propuse și a structurii cursului. Formatul electronic se partajează coordonatorului de proiect pe tot parcursul semestrului, pentru validare, verificare originalitate și feedback pe parcurs.	28	

Bibliografie

- Richard Zurawski Editor, Embedded Systems Handbook second ed. - Networked Embedded Systems, 2009 by Taylor & Francis Group, ISBN-13: 978-1-4398-0761-3
- Hermann Kopetz, Real-Time Systems - Design Principles for Distributed Embedded Applications, Second Edition, ISBN 978-1-4419-8236-0, DOI 10.1007/978-1-4419-8237-7, Springer Science, 2011
- <http://etc.unitbv.ro/~csaba.kertesz/sotr>

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul și proiectul oferă o pregătire tehnică specifică și dă o imagine de ansamblu asupra domeniului sistemelor embedded distribuite și / sau de timp real. Disciplina transmite competențele necesare activității propriu-zise de cercetare, dar și de diseminare a rezultatelor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Examen oral prin prezentarea și susținerea unei lucrări asimilate unui articol științific pe baza proiectului realizat	40%
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
	Evaluare la curs (întrebări legate de cursul curent, teste)	Evaluare pe parcurs	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Configurarea corectă a programului pentru un microcontroler specific	Verificări la fiecare ședință de proiect și verificare finală	50 %
	Elaborarea proiectului sub forma unui raport științific utilizând un șablon predefinit		
	Implementarea corectă a algoritmilor propuși la programare microcontrolerului		
	Demonstrarea practică a funcționalității proiectului		

10.6 Standard minim de performanță

- Promovare examenului final și a colocviului de proiect cu minim nota 5. În cazul proiectului condiția minimă este construirea unei aplicații funcționale pe microcontroler, care conține cel puțin două taskuri și rezolvă corect toate condițiile de concurență

Obiective minime

- R.Î.1.1. definește corect toate conceptele legate de execuție în timp real
- R.Î.1.3. descrie corect toate elementele specifice ale aplicației proprii
- R.Î.2.6. dezvoltă proiectul în conformitate cu cerințele minimale și cu specificațiile agreeate de cadrul didactic
- R.Î.3.6. prezintă rezultate calculelor de eficiență (timpul de răspuns worst-case)
- R.Î.4.4. proiectează un sistem cu microcontroller în una din domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia
- R.Î.11.2. elaborează un raport științific pe baza proiectului și susține lucrarea printr-o prezentare în fața comisiei, răspunzând la toate întrebările venite în urma prezentării
- R.Î.11.3. raportul științific conține o descriere detaliată a metodelor prin care s-au obținut rezultatele raportate și o

concluzie cu interpretări proprii ale rezultatelor

- R.Î.11.4. raportul științific conține doar rezultate proprii obținute pe măsurători reale, toate informațiile preluate din alte surse sunt corect referențiate
- R.Î.12.1. raportul științific conține și un studiu de literatură care indică soluțiile similare existente
- R.Î.13.1. raportul științific este elaborat sub forma unui articol urmărind șablonul IEEE de minim 4 pagini complete

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	ș.l. dr. ing. STANCA Aurel Cornel Director de departament
ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán conf. dr. ing. CIOBANU Cătălin Bogdan Titular de curs	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesoare de pachete_PP_SECI.103							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Mihai IVANOVICI							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de studiu individual	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură C.3 Modelează și simulează hardware C.7 Efectuează cercetare științifică C.8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu videoproiector, ecran, tablă, având o capacitate de min. 30 de locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Sală de seminar, cu tablă și o capacitate de min. 30 locuri - Laborator de cercetare dotat cu calculatoare și licență Cadence de proiectare circuite integrate și o capacitate de min. 14 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională C.3 Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor R.Î.3.6. evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnostic R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației C.7 Efectuează cercetare științifică <i>Cunoștințe</i> R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează <i>Aptitudini</i> R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale C.8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Însușirea de cunoștințe de bază și avansate despre proiectarea, implementarea și testarea unui procesor de pachete, precum și integrarea acestuia într-un sistem /aplicație specifică. Proiect: Înțelegerea mai bună a aspectelor teoretice prezentate la curs, prin realizarea practică a unui procesor de pachete sau cel puțin a unei componente a acestuia.
7.2 Obiectivele specifice	Capacitatea de a analiza și proiecta componentele unui procesor de pachete – FIFO-uri, codec-uri, sistem de interconectare porturi I/O, clasificatoare/MUX-uri de trafic, mecanisme QoS, management memorie ș.a.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
----------	-------------------	--------------	------------

1. Introducere. O vedere arhitecturală de ansamblu. Funcțiile unui procesor de pachete. Tipuri de arhitecturi. Calea de date și cea de control	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
2. Stocare temporară – FIFO-uri, buffere circulare. Elemente de teoria cozilor (modele MM1, MM1K, ...)	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
3. Sisteme de interconectare porturi I/O (x-bar, switching fabric...). Formatarea și codarea datelor I/O.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
4. Elemente de Quality of Service (QoS). Algoritmi de clasificare trafic și prioritizare a pachetelor. Algoritmi de deservire sisteme de cozi (RR, WRR, SP...). Mecanism de control trafic (policy, shaping, RED, x-on/off, ...)	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
5. Implementarea unui procesor de pachete (FPGA, ASIC). Măsurarea performanțelor unui procesor de pachete. Mărimi caracteristice (delay, loss, jitter).	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
6. Aplicații ale procesoarelor de pachete. Aplicații speciale (rad-hard, triplicare logică, semnale de ceas, memorie, sisteme de vot...)	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	2	
7. Sisteme complexe de procesare a volumelor mari de date (în cadrul unor experimente de fizica particulelor) bazate pe procesoare de pachete de timp real.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
8. Vizualizare și căutare în volume mari de date (metode de vizualizare, sisteme de căutare după conținut etc.)	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
Bibliografie • Ș. Popa, „The Read-Out Controller ASIC for the ATLAS Experiment”, teză de doctorat, 2021 • R. Coliban, S. Popa, T. Tulbure, D. Nicula, M. Ivanovici, S. Martoiu, L. Levinson, J. Vermeulen, The Read-Out Controller for the ATLAS New Small Wheel, Journal of Instrumentation, volume 11, February 2016 • M. Ivanovici, “Computer Network Emulation for Quality of Experience Assessment”, Transilvania University Press, ISBN 978-606-19-0586-7, 2015			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul oferă o pregătire tehnică specifică necesară pentru înțelegerea principalelor operații realizate de un procesor de pachete în scopul utilizării acestuia în diverse aplicații, cum ar fi achiziția de date de la detectorii de particule în cadrul experimentelor complexe de fizică nucleară (e.g. Experimentul ATLAS de la CERN, Geneva).

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor; În alegerea fenomenelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; Capacitatea de analiză a problemelor specifice; Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității; Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte; Capacitatea de exemplificare; Interpretarea rezultatelor; Limbajul adecvat disciplinei;	Examen scris. Biletele de examen conțin o serie de întrebări și subiecte de teorie. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	100%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect			
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.2.7) Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională (R.Î.3.1) Explică organizarea și controlabilitatea procesoarelor de pachete (R.Î.3.3) Compară tehnicile de modelare funcțională a coziilor și sistemelor de cozi, specifică fluxurile de date și procesele de planificare, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate (R.Î.3.5) Alege limbajele de descriere structurală pentru a proiecta și implementa cozi și sisteme de multiplexare date în vederea asigurării serviciilor (R.Î.3.6) Evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnoză (e.g. emulare rețele de calculatoare, Wire Shark) (R.Î.3.7) Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale procesoarelor de pachete și a emulatoarelor de rețea pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației (R.Î.7.1) Concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează (R.Î.7.3) Desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale (R.Î.8.4) Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA
Decan	Director de departament

Prof. dr. ing. IVANOVICI Mihai	-
Titular de curs	Titular de laborator

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Comunicații de date_CD_SECI.104							
2.2 Titularul activităților de curs	Otilia CROITORU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Otilia CROITORU							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/2/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/28/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					24
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					14
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Modularea și demodularea semnalelor / Bazele comunicațiilor, Teoria transmisiunii informației / Prelucrarea digitală a semnalelor
4.2 de competențe	C1. Execută calcule matematice analitice C2. Interpretează specificații de proiectare electronică C3. Lucrează cu instrumente electronice de măsură

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 50 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu calculatoare și software specific.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete C3 Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor R.Î.3.2. formulează principiile și metodele care stau la baza simulării și emulării funcționării, a tehnologiei de fabricație, a testării și a depanării sistemelor cu microcontroler R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.8. evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații C5 Citește, interpretează și rezumă în mod critic informații noi și complexe din diverse surse. <i>Aptitudini</i> R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor C7 Efectuarea cercetării științifice <i>Cunoștințe</i> R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează; C12 Desfășoară activități de cercetare literară <i>Cunoștințe</i> R.Î.12.1. Identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic C14 Asigură managementul de proiect <i>Aptitudini</i> R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
Competențe transversale	CT 15. Soluționează probleme R.Î.15.1. enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Materialele prezentate la curs oferă fundamente pentru modalitățile clasice și moderne de îmbunătățire a performanțelor specifice sistemelor de comunicații de date, prin codare, modulare codată și adaptivă. • Experimentele de laborator permit analiza prelucrărilor de date modelate (câștigul codării, rata erorilor, lățimea de bandă ocupată, etc.) și compararea cu procedee similare. • Proiectul propune modelarea unui sistem de comunicații de date în condiții specifice impuse.
7.2 Obiectivele specifice	Informațiile expuse în cadrul orelor de curs prezintă: • Generalități despre procedeele de control al erorilor în comunicațiile de date • Principiul, caracteristicile generale și exemple tipice de coduri ciclice bloc liniare și de coduri bloc liniare • Parametrii codoarelor convoluționale, tipuri, modalități de prezentare și exemple de codoare convoluționale • Procedee de control al erorilor pe canalele cu memorie • Metode de creștere a capacității canalului până în apropierea limitei Shannon • Procedee de reducere a lățimii de bandă ocupate Materialele propuse pentru orele de laborator asigură: • Înțelegerea noțiunilor teoretice prezentate la curs • Experimente și analiza performanțelor obținute cu tipurile de codoare studiate Rezolvarea temei propuse pentru proiect asigură: • Modelarea controlului erorilor într-un sistem de comunicații de date (CDMA2000, UMTS, etc).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Cap.1. CORECȚIA ERORILOR ÎN COMUNICAȚIILE DE DATE: Codarea formei de undă și coduri ortogonale, biortogonale, transortogonale, Tipuri de control al erorilor, Secvențe structurate	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, analiza funcționării schemelor și prezentarea rezultatelor simulării	2	
Cap. 2. CODURI BLOC LINIARE ȘI CODURI CICLICE: Matricea generatoare, Testul sindromului, Corecția erorii, Realizarea decodului.		2	
Cap. 2. CODURI BLOC LINIARE ȘI CODURI CICLICE: Capacitatea de detecție și corecție a erorilor, Distanța minimă, Corecția cu ștergeri. Coduri bloc uzuale.		2	
Cap. 3. CODURI CONVOLUȚIONALE: Codarea convoluțională și moduri de		2	

reprezentare, Proprietăți, Algoritmi de decodare, Exemple			
Cap. 4 CODAREA REED-SOLOMON: Probabilitatea de eroare, Performanțele R-S, Exemplu de codare R-S Cap. 5. CONCATENARE ȘI ÎNȚEȘERE: Înțeserea blocurilor, Înțeserea convoluțională. Concatenarea codurilor		2	
Cap. 6. TURBO CODURI: Conceptul turbo codării, Exemple, Codarea cu coduri recursiv sistematice, Decodarea cu feedback, Algoritmi de decodare și exemple.		2	
Cap. 7. MODULAȚII CODATE: Generalități, Modulația codată trellis: codarea, decodarea, exemple, TCM multidimensional		2	
Bibliografie [1] Croitoru, O., <i>Comunicații de date, Note de curs</i> , http://elearning.unitbv.ro [2] Ilnkahla, M., <i>Signal Processing For Mobile Communications Handbook</i> , CRC Press 2005. [3] Bernard, Sklar., <i>Digital Communications Fundamentals and Applications</i> , 3rd edition, Pearson 2021. [4] Rappaport, T.S., <i>Wireless Communications - Principles and Practice</i> , Prentice Hall 2002.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
L1. Utilizarea CRC pentru corecția erorilor	• Experimente în Simulink după scheme impuse. • Modificări în schemele inițiale pentru asigurarea unor caracteristici / funcționalități noi.	2	
L2. Codarea Hamming		2	
L3. Codarea BCH		2	
L4. Proiectarea codoarelor convoluționale sistematice și nesistematice		2	
L5. Parametrii codoarelor convoluționale		2	
L6. Codarea Reed-Solomon în format întreg		2	
L7. Codarea RS cu ștersături, perforare și scurtare		2	
L8. Înțeserea și concatenarea codurilor		2	
L9. Turbo codarea		2	
L10. Turbo codoare dublu binare		2	
L11. Turbo decodarea		2	
L12. Modulația codată trellis		2	
L13. Compararea performanțelor codării trellis versus codarea convoluțională		2	

L14. Studiul performanțelor unui sistem de comunicații de date		2	
Exemple de teme de proiect: - Sistem de comunicații cu modulație adaptivă și codare Hamming /convoluțională - Utilizarea codării Reed-Solomon într-un sistem de comunicații - Sistem de comunicații cu turbo codare CDMA 2000 / UMTS	Studentii primesc în prima ședință o temă de proiect din cele enumerate sau altele propuse și stabilite de comun acord.. Evoluția proiectelor este urmărită în 6 etape (6 săptămâni), cu sarcini diferențiate. Se stimulează lucrul în echipe de 2-3 studenți.	2 ore x 7săpt.=14 ore	
Bibliografie - Croitoru, O., <i>Comunicații de date, Îndrumar de laborator și proiect</i>, http://elearning.unitbv.ro - Matlab – Simulink, Help Integrat.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul oferă o aprofundare teoretică specifică comunicațiilor de date și dezvoltă abilitățile necesare pentru alegerea unui tip de corecție a erorilor, în funcție de caracteristicile canalului de comunicație. Întrucât sunt prezentate principii și structuri specifice principalelor categorii de codoare, studenții sunt pregătiți atât pentru profesarea într-un loc de muncă în domeniu, cât și pentru aprofundarea studiilor și urmarea unei traiectorii către cercetările din domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Asimilarea cunoștințelor fundamentale	Examen oral. Biletele conțin 5 subiecte de complexități diferite. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	60 %
	Claritatea, coerența, corectitudinea expunerii și explicării funcționalității		
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de corelare a cunoștințelor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Prezența la curs	Se constată pe parcursul semestrului și se bonifică în funcție de participarea interactivă cu max.1p	
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Laborator: 5p Acoperirea integrală a experimentelor impuse	Evaluare pe parcurs cu prezentarea rezultatelor fiecărei lucrări.	20 %

	• 2p Interpretarea corectă a rezultatelor simulării • 3p Rezolvarea corectă a temelor din fiecare lucrare		
	Proiect: Realizarea temei de proiectare repartizate, eșalonată în 6 etape, cu vize de aprobare.		20 %
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.2.1.) explică tehnicile de control a erorilor în transmisiile de date (R.Î.2.2.) explică principiile și metodele de corecție a erorilor în principalele categorii de coduri corectoare de erori (R.Î.3.1.) explică organizarea și controlabilitatea sistemelor sistemelor de comunicații de date (R.Î.3.2.) formulează principiile și metodele care stau la baza simulării corecției erorilor (R.Î.3.3.) compară performanțele și limitele fiecărei categorii de coduri corectoare de erori (R.Î.3.7.) dezvoltă proiecte de cercetare pentru alegerea optimă a tipului de cod în funcție de diferite condiții impuse (lățime de bandă, putere disponibilă, raport semnal / zgomot) (R.Î.4.8.) evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor codurilor corectoare studiate (R.Î.4.10.) elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul corecției erorilor în sistemele de comunicații de date (R.Î.5.5.) monitorizează limitele de performanță a unui cod (R.Î.7.1.) concepe modalități de îmbinare a mai multor tipuri de codări într-un același sistem de comunicații; (R.Î.14.6.) dezvoltă un proiect de simulare a unui sistem de comunicații cu corecția erorilor folosind turbocodarea			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA
Decan	Director de departament
Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,	Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Etică și Integritate Academică SECI.105							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Petre Lucian OGRUTAN							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect								
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Continut ³⁾	DC
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect (neasistate)	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect (neasistate)	0/0/28
Distributia fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notite					60
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					4
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de studiu individual	76				
3.8 Total ore pe semestru	90				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	3				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competente	C1. Proiectează sisteme electronice

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Față în față sau online Sală de curs echipată cu videoproiector, cu spațiu adecvat activității
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Față în față sau online Sală de curs echipată cu videoproiector, cu spațiu adecvat activității

6. Competente specifice acumulate (conform grilei de competente din planul de învățământ)

Competente profesionale	C5. Sintetizează informații Responsabilitate R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C7. Efectuează cercetare științifică Aptitudini R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale Responsabilitate R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C9. Efectuează teste de laborator Responsabilitate R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C12. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice Aptitudini R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă C13. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice Cunoștințe R.Î.13.1. Descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare Aptitudini R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice C14. Asigură managementul de proiect Aptitudini R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă Responsabilitate R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
Competente transversale	Această disciplină nu are alocată nicio competență transversală

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competentele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea noțiunilor de etică și integritate academică, dezvoltarea creativității și a cunoștințelor despre proprietatea intelectuală prin brevetarea soluțiilor cu caracter de noutate
7.2 Obiectivele specifice	- Justificarea importanței cunoașterea regulilor de etică și integritate în activitatea științifică. - Cunoașterea modurilor de redactare a unei lucrări științifice - Cunoașterea factorilor care dezvoltă creativitatea. - Cunoașterea legislației, a procedurilor de brevetare și a întocmirii unei documentații.

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observatii
Introducere în etica academică	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Importanța și modurile de publicare. Editarea unei lucrări științifice. Alegerea unei conferințe sau reviste. Exemple cu	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	2	

rolul negativ al plagiatului.			
Creativitate. Definitii și metode de dezvoltare.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Reguli de întocmire a unei documentatii de brevetare.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	2	
Brainstorming și rolul în creativitate.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Etică și integritate în activitatea științifică și cea de brevetare	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Redactarea corectă a unei lucrări academice.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Etica în citare. Căutarea referintelor, moduri de citare MLA, APA, ISO690, baze de date internationale	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Plagiatul, autoplagiul, autori fantomă și programe software de recunoaștere	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Deontologia profesională în munca de echipă. Principii, legislație, capcane.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Importanța eticii și integrității academice în activitățile științifice, inclusiv la brevetare.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Prezentare concluzii privind activitatea de brevetare și etica academică. Analiza unor elemente de integritate academică în proiectele prezentate de fiecare student.	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	1	
Bibliografie 1. P. L. Ogrutan, Creativitate si Inventica in Contextul Integritatii Academice, Ed. Universitatii Transilvania din Brasov, 2019, ISBN 978-606-19-1111-0 2. S. Bobancu, Creativitate și inventică, editia a 10-a, 2015, http://www.unitbv.ro/Portals/31/Scoala%20Dctorala/Curs%20CI%20-%20Sectiunea%201%20si%202.pdf 3. L. Papadima, Deontologie academica, https://sdsicunibuc.files.wordpress.com/2017/11/deontologie-academica-curriculum-2.pdf 4. Edwards, M. A., & Roy, S. (2017). Academic research in the 21st century: Maintaining scientific integrity in a climate of perverse incentives and hypercompetition. <i>Environmental Engineering Science</i> , 34(1), 51-61. https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/ees.2016.0223			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observatii

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Activitatea profesională și cea de inovare sunt strict legate de publicare cu respectarea normelor de etică și integritate. O parte dintre angajatori, mai ales cei care au activitate în domeniul cercetării și dezvoltării au nevoie ca absolvenții pe

care îi angajează să fie creativi. Creativitatea este necesară pentru a dezvolta caracteristici noi ale produselor existente sau chiar produse noi. Protecția realizărilor este asigurată prin brevetare și cunoștințele absolvenților în această direcție sunt apreciate. Chiar și companiile de producție fac unele îmbunătățiri la liniile de producție care trebuie să fie protejate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea notiunilor fundamentale; Documentarea prin bazele de date internaționale; Capacitatea de elaborare a unei lucrări științifice; Limbajul adecvat disciplinei; Cunoașterea regulilor de etică și integritate academică.	Prezentare lucrare <i>Baremul de notare este explicit, este discutat cu studentii și este făcut cunoscut de la începutul semestrului</i>	80%
	Participare la dezbateri, inițiative, atitudinea față de învățare, față de curs, profesor, colegi, prezentă	Evaluare pe parcursul desfășurării cursului.	Bonificare de maxim un punct.
10.5 Proiect	Calitatea lucrării propuse pentru publicare	Evaluare a prezentării articolului	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Responsabilitate R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse în domeniul lucrării de disertație Aptitudini R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale, respectând etica și integritatea academică, elaborând un articol în proporție de 70% Responsabilitate R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării în domeniul lucrării de disertație Responsabilitate R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator în domeniul lucrării de disertație Aptitudini R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă, apreciind veridicitatea rezultatelor pentru cel puțin un articol Cunoștințe R.Î.13.1. Descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare, verificând similitudinile cu alte cercetări, prin comparație cu cel puțin un articol Aptitudini R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice, elaborând un articol în proporție de 70% Aptitudini R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă în domeniul lucrării de disertație Responsabilitate R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor în domeniul lucrării de disertație			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de 26.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de 29.09.2025

Decan prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin	Director de departament Ș.I. dr. ing STANCA Aurel Cornel
Titular de curs prof. dr. ing. Petre Lucian OGRUTAN 	Titular de proiect prof. dr. ing. Petre Lucian OGRUTAN 

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Rețele de Comunicații Digitale

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practica de Cercetare_1_SECI							
2.2 Titularul activităților de curs	Ioana-Corina BOGDAN							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ioana-Corina BOGDAN							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					100
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	74				
3.8 Total ore pe semestru	270				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	9				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Redactare academica Cunoștințe de bază legate de documentare online
4.2 de competențe	C.1. Proiectează sisteme electronice C.5. Sintetizează informații

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector, tableta grafica, tabla.
5.2 de desfășurare a	Laborator dotat calculatoare si acces la internet

proiectului	
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.5. Sintetizează informații Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C.7. Efectuează cercetare științifică Responsabilitate și autonomie R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C.9. Efectuează teste de laborator Cunostinte R.Î.9.1. Identifică testele necesare pentru verificări în cercetare Aptitudini R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C.10. Analizează datele testelor Cunostinte R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare Aptitudini R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții Responsabilitate si autonomie R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C.11. Prezintă rezultatele analizelor Cunostinte R.Î.11.1.Descrie rezultatele testelor și enumeră concluziile acestora Aptitudini R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum si posibile interpretări ale rezultatelor Responsabilitate si autonomie R.Î.11.4. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C.12. Desfășoară activități de cercetare literară Aptitudini R.Î.12.3. prezintă o sinteza literara comparativa (survey) cu caracter evaluator Responsabilitate si autonomie R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice C.14. Asigură managementul de proiect Aptitudini R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analizează și îmbunătățește a calității
Competențe transversale	C.15 Solutionare Probleme R.Î.15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	■ Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. ■ Utilizează argumentat principii specifice în vederea elaborării unei cercetări științifice. ■ Lucrează productiv în echipă. ■ Elaborează un text științific. ■ Verifică experimental soluții identificate. ■ Rezolvă aplicații practice. ■ Interpretează adecvat relații de cauzalitate. ■ Analizează și compară performanțe, identifică puncte tari/slabe. ■ Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. ■ Formulează concluzii la experimentele realizate. ■ Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
7.2 Obiectivele specifice	■ Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. ■ Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ■ Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ■ Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice ■ Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat ■ Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică ■ Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. ■ Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). ■ Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. ■ Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. ■ Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect tematică individualizată, la alegere:	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Alegere tema de cercetare (Titlul). Studiu individual de cercetare.		14	Studentul va comunica tema de cercetare care este corelată cu specialitatea

			programului de Masterat. Studentul va prezenta actualizări ale proiectului în timpul orelor de proiect și prin platforma eLearning.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În contextul avansului metodelor de lucru la distanță, distribuite, rețelele de control și monitorizare a proceselor reprezintă o componentă nelipsită în cadrul producției și operării în domeniul industrial din cele mai diverse, de la Energie la aplicațiile Aerospațiale. Pregătirea studenților răspunde astfel unei mari cereri de specialiști în domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoașterea noțiunilor teoretice și practice fundamentale în domeniile studiate. Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.	Proiect: Elaborarea unui articol științific în format IEEE, care descrie studiul de cercetare desfășurat în timpul semestrului.	100%
10.6 Standard minim de performanță			
R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. R.Î.9.1. Identifică testele necesare pentru verificări în cercetare R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. R.Î.11.1. Descrie rezultatele testelor și enumeră concluziile acestora R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor R.Î.11.4. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a			

cercetării bibliografice

R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analiză și îmbunătățire a calității

R.Î.15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Integrarea sistemelor IoT cu servicii Web/Cloud și Inteligență Artificială							
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					26
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Arhitectura microprocesoarelor, Analiza și procesarea datelor prin tehnici de învățare automată
4.2 de competențe	-

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sală de curs cu minim 30 locuri, - videoproiector, - tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu calculatoare având conexiune la Internet, browser Web, mediul de programare Java și Python și dispozitive IoT (de ex. ESP32/PSoc 6/Arduino).

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C. 3. Modelează și simulează hardware. R. Î. 3.6. Evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnostică. R. Î. 3.7. Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației. C. 4. Promovează inovarea deschisă în cercetare. R. Î. 4.4. Proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R. Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor R. Î. 4.7. Proiectează sisteme cu microcontroler în vederea asigurării unui impact pozitiv asupra mediului în aplicații cu consum redus, în controlul producerii și gestionării energiilor regenerabile, pentru monitorizarea și controlul mediului. R. Î. 4.10. Elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații C10. Analizează datele testelor. R. Î. 10.1. Analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții.
Competențe transversale	CT. 15. Soluționează probleme. R. Î. 15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor. R. Î. 15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor. C. T. 16. Aplică cunostințe științifice, tehnologice și ingineresti R. Î. 16.1. Adoptă tehnologii noi. R. Î. 16.2. Demonstrează abilități tehnice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe avansate pentru implementarea și integrarea sistemelor IoT cu servicii Web/Cloud și soluții de Inteligență Artificială la margine (<i>Edge AI</i>) și în Cloud.
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea protocoalelor de rețea și de rețea personală utilizate în IoT și a modului în care acestea sunt folosite în scenarii practice. - Explorarea rolului serviciilor web, ale API-urilor, și Gateway-urilor în integrarea dispozitivelor IoT cu servicii Web și Cloud. - Familiarizarea cu diferitele servicii Cloud specializate pentru IoT oferite de principalii furnizori (AWS IoT, Azure IoT Hub, Google Cloud IoT Core). - Aplicarea tehnicilor EdgeAI și TinyML (cuantizare, pruning, <i>knowledge distillation</i>) pentru optimizarea și rularea modelelor de învățare automată pe sisteme IoT, pentru detectare și clasificare în timp real.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Modele de comunicație IoT.	Curs interactiv cu materiale didactice	2 ore	
2. Protocoale de rețea (HTTP/HTTPS, MQTT, Thread).		2 ore	
3. Protocoale de rețea personală (Zigbee, BLE).		2 ore	
4. Arhitectura Client-Server. Servicii Web și microservicii		2 ore	
5. Arhitectura REST, API-uri și Gateway.		2 ore	
6. Cloud Computing. Servicii și furnizori în Cloud.		2 ore	

7. Servicii Cloud pentru IoT.	prezentate cu videoproiector și rularea pe loc a unor exemple practice	4 ore	
8. Stocarea și analiza datelor în Cloud.		2 ore	
9. Edge Computing și Inteligență Artificială la margine (<i>Edge AI</i>).		2 ore	
10. TinyML – optimizarea modelelor AI pentru detectare și clasificare în timp real (cuantizare, pruning, <i>knowledge distillation</i>).		4 ore	
11. Soluții AI pentru IoT: framework-uri (Tensorflow Lite) și platforme (Edge Impulse).		2 ore	
12. Servicii Cloud pentru Inteligență Artificială. Tehnici MLOps.		2 ore	

Bibliografie

1. G. Hillar (2017): "MQTT Essentials - A Lightweight IoT Protocol: Send and receive messages with the MQTT protocol for your IoT solutions", Packt Publishing, ISBN 978-1787287815.
2. A. King (2021): "Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1492081418.
3. M. Heckler (2021): "Spring Boot: Up and Running: Building Cloud Native Java and Kotlin Applications", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1492076988.
4. T. Erl, E. Monroy (2023): "Cloud Computing: Concepts, Technology, Security, and Architecture", Second Edition, Pearson Publishing, ISBN 978-0138052256.
5. D. Situnayake, J. Plunkett (2023): "AI at the Edge: Solving Real-World Problems with Embedded Machine Learning", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1098120207.
6. P. Warden D. Situnayake (2024): "TinyML: Machine Learning with Tensorflow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers", O'Reilly Media, ISBN 9781098196158.

8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Aplicații ale protocoalelor de rețea.	Demonstrație, Experiment, Acțiune directă, Problematizare	2 ore	
2. Aplicații ale protocoalelor ZigBee/BLE.		2 ore	
3. Implementarea serviciilor Web.		2 ore	
4. Integrarea dispozitivelor IoT cu Web și Cloud.		2 ore	
5. Stocarea și analiza datelor în Cloud.		2 ore	
6. Implementarea și rularea modelelor de AI/ML pe dispozitive IoT.		4 ore	

Bibliografie

1. A. King (2021): "Programming the Internet of Things: An Introduction to Building Integrated, Device-to-Cloud IoT Solutions", 1st Edition, O'Reilly Media, ISBN 978-1492081418.
2. D. Oka, S. Nadahalli, J. Yost, R. Bojanki (2024): "Building Secure Automotive IoT Applications: Developing robust IoT solutions for next-gen automotive software", Packt Publishing, ISBN 978-1835465509.
3. S. Borsay (2022): "AWS Serverless IoT: Inexpensive IoT Projects to take you from Zero to AWS IoT Hero", Embedded-IoT, ISBN 979-8986787817.
4. M. Afzal (2023): "Arduino IoT Cloud for Developers: Implement best practices to design and deploy simple-to-complex projects at reduced costs", Packt Publishing, ISBN 978-1837637171.
5. P. Warden D. Situnayake (2024): "TinyML: Machine Learning with Tensorflow Lite on Arduino and Ultra-Low-Power Microcontrollers", O'Reilly Media, ISBN 9781098196158.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul își propune să dezvolte competențe în domeniul tehnologiilor IoT, acoperind atât protocoale de comunicație, integrarea cu servicii Web și Cloud, cât și tehnici Edge AI și TinyML pentru rularea de modele inteligente direct pe dispozitive embeded. Conținutul este aliniat cu așteptările asociațiilor profesionale și ale angajatorilor, pregătindu-i pe studenți pentru cercetare, dezvoltarea de soluții IoT interoperabile, adaptându-se rapid la cerințele pieței muncii într-un domeniu în continuă evoluție.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor. Înțelegerea algoritmilor.	Examen scris (Baremul de notare este explicit și este făcut cunoscut de la începutul semestrului).	50%
10.5 Proiect	Evaluarea cunoștințelor practice obținute prin participarea la orele de proiect.	Evaluare proiect.	50%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R. Î. 3.6.) Evaluează eficiența unui sistem cu calculator încorporat utilizat într-o aplicație IoT, analizând consumul de resurse, identificând limitele funcționale și impactul rulării de modele de Inteligență Artificială la margine. (R. Î. 3.7.) Realizează un proiect de sistem cu microcontroler pentru o aplicație IoT concretă, justificând alegerea arhitecturii, integrarea unui serviciu Cloud și demonstrarea funcționalității de bază. (R. Î. 4.4.) Dezvoltă un prototip de sistem cu calculator încorporat care să integreze cel puțin un microcontroler, o componentă de comunicație și un modul de inferență AI la margine. (R. Î. 4.5.) Analizează algoritmic funcționarea unui modul embeded de comunicații, explicând fluxul datelor și măsurile minime de securizare și optimizare a serviciului. (R. Î. 4.7.) Implementează un sistem cu microcontroler cu impact pozitiv asupra mediului, evidențiind soluții pentru consum redus și integrare cu surse regenerabile. (R. Î. 4.10.) Realizează un proiect de monitorizare și control telematic al unui dispozitiv electronic, demonstrând transmiterea și prelucrarea datelor între nodul IoT, serviciul Web/Cloud și un model de AI pentru detectarea automată a anomaliilor. (R. Î. 10.1.) Analizează datele colectate în timpul testării unui prototip IoT și utilizează metode de învățare automată pentru interpretare, extrage concluzii clare și propune îmbunătățiri sau soluții alternative. (R. Î. 15.1.) Enumeră, în raportul de proiect, cel o strategie de rezolvare a problemelor întâmpinate în dezvoltarea aplicației IoT. (R. Î. 15.3.) Aplică cel puțin o strategie de depanare pentru a corecta erorile din sistemul implementat. (R. Î. 16.1.) Utilizează o tehnologie nouă (de ex. un serviciu Cloud IoT sau un algoritm de Inteligență Artificială) și o integrează în soluția proiectată, demonstrând funcționalitatea minimă. (R. Î. 16.2.) Demonstrează abilități tehnice prin implementarea efectivă a unui modul de comunicație IoT, integrat cu un flux de inferență Edge AI pentru procesarea locală a datelor.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de **23.09.2025** și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de **25.09.2025**.

Conf. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	Ș.I. dr. ing. STANCA Aurel Cornel, Director de departament
Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru, Titular de curs	Ș.I. dr. ing. MODRAN Horia Alexandru, Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Rețele de Comunicații Digitale

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele de control și transmisie de date în industrie _ SEC1220							
2.2 Titularul activităților de curs	Ioana-Corina BOGDAN							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ioana-Corina BOGDAN							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾ Obligativitate ⁴⁾	DS DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de bază de măsurări electrice și electronice Cunoștințe de bază în domeniul rețelelor de calculatoare, nivele logice OSI
4.2 de competențe	C.3 Modelează și simulează hardware C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare C.5. Sintetizează informații

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector, tableta grafica, tabla.
-------------------------------	--

5.2 de desfășurare a proiectului	Laborator dotat cu aparate de măsură și cu module pentru experimente specifice
----------------------------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.3 Modelează și simulează hardware Cunoștințe R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor Aptitudini R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii aontologice în noile rețele ale informației C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare Aptitudini R.Î.4.10. Elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații C.5. Sintetizează informații Cunoștințe R.Î.5.2. Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare Aptitudini R.Î.5.5. Monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor
Competențe transversale	C.15 Soluționare Probleme R.Î.15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.2. Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor C.16 Aplica cunoștințe științifice tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice R.Î.16.3. Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu instrumentația virtuală și controlul telematic al sistemelor industriale
7.2 Obiectivele specifice	Orientarea pe servicii tip Cloud a soluțiilor de informatica instrumentală cu acces de la distanță prin Internet și telecomunicații mobile.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere	Prelegere bazată pe prezentare	2	
2. Interfața GPIB IEEE488 Specificații mecanice și electrice	PPT sau multimedia cu	2	

Specificații funcționale Protocolul IEEE488.1 Adresele GPIB Comenzile IEEE488.1 Interogarea serială a echipamentelor Standardul IEEE488.2 Capabilitățile echipamentelor IEEE488.2 Alternative de implementare. Modernizări	explicații și conversații		
3. Sistemul VXI Șasiul cu plan de spate cablat Specificații mecanice și electrice VXI Registrele HW din modulele VXI. Controlul pe bază de registre Instrumente controlate prin mesaje Sertarul 0. Funcția de "Management al Resurselor" Interfața SW (driver-e VXI) Bus-ul MXI, Sistemul PXI, Sistemul LXI		2	
4. Limbaje de programare a instrumentației. Standardul SCPI Modelul SCPI al instrumentului programabil Comenzile de control al funcțiilor unui sub-sistem		2	
5. Inter-schimbabilitatea Instrumentelor Virtuale Fundația IVI și obiectivele ei Contextul IVI Utilitatea IVI Clasele de instrumente Arhitectura interfețelor SW (driver-e) IVI Modele comportamentale asociate claselor de instrumente		2	
6. Tehnici de calcul mobil și tele-acționare Publicarea în Internet a resurselor experimentale. Programarea aplicațiilor de telematică. Ierarhizarea "web-server" / "work-bench server"		2	
7. Metode de tele-măsurare prin sisteme de comunicații mobile Sisteme de comunicații industriale, masina-la-masina M2M, autoturism-la-autoturism (connected cars) bazate pe concepte sociale (IoT, rețele cognitive) Sisteme de control și masurare in industrie. Studii de caz in domeniul Energie (SmartGrid) si domeniul Transporturi (semnalizare si control GSM-R)		2	
Bibliografie 1. F. Sandu, RTCDI - Comunicatii Industriale, 374 pag. 2. H. Modran, I.C. Bogdan, D. Ursutiu and C. Samoila, "Introducere in Programare Grafica LabVIEW si Aplicatii in Electronica, Telecomunicatii si Tehnologii Informatinale", Editura Universitatii Transilvania, Brasov, 2024. 3. industrial networks.pdf (tuke.sk), 2023. 4. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/994/109771994/att_1058574/v1/SIRIUS_IC10_chap02_English_2021_202103301009481839.pdf?download=true, 2021. 5. Industrial_Communications_booklet_July_2019.pdf (lappcdn.com), 2019.			

8.3 Laborator tematică individualizată, la alegere:	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Sisteme de achizitii de date • utilizarea modulelor NI USB DAQ 6008 și 6212 la emularea instrumentatiei (osciloscop, analizor spectral, etc) • achizitia si generarea de semnale analogice si digitale analiza in domeniu timp si domeniu frecventa	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
2. Utilizarea LabVIEW in comunicatii industriale. Comanda LabVIEW a centrelor de măsurare	Implementarea și testarea practica a functionalitatii	2	
3. Modelarea comunicatiilor distribuite in retea prin intermediul LabVIEW (client/server, sockets)	Implementarea și testarea practica a functionalitatii	2	
4. Telematica - Platforma de testare și control la distanță "VELab" • arhitectura multinivel Internet (server web) / Intranet (server de instrumentatie) tele-măsurare cu sisteme de DAQ NI-AT-MIO-16E10	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
5. Controlul instrumentației prin servicii Internet comanda la distanta cu integrarea echipamentelor industriale în rețele sociale (Tweets / Dweets – "Data Tweets")	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
6. WSN - Rețele wireless de senzori si actuatore. • integrare și testare pe bază de noduri WSN: • tip "xBee" (ZigBee) controlabile LabVIEW • tip Chipcon CC2420 tip Crossbow "motes"	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
Bibliografie			
1. H. Modran, I.C. Bogdan, D. Ursutiu and C. Samoila, "Introducere in Programare Grafica LabVIEW si Aplicatii in Electronica, Telecomunicatii si Tehnologii Informationale", Editura Universitatii Transilvania, Brasov, 2024.			
2. LabVIEW User Manual, National Instruments, USA, 2023.			
3. D. Ursutiu "Initiere in LabVIEW Programarea grafica in fizica si electronica ", Editura Lux Libris, Brasov, 2001;.			
4. F. Sandu, A. Piironen, P.N. Borza, C. Gerigan – "Measurements & Automated Test Systems", Editura LUX LIBRIS, Braşov, 2004, ISBN 973-9428-96-9, 162 pag. (+ variantele multimedia, pe CD (în engleză) și pe situl web http://vlab.unitbv.ro/velab (în engleză și română).			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul își propune să dezvolte competențe în utilizarea și integrarea echipamentelor și sistemelor de măsurare și control în rețele industriale moderne, cu accent pe standarde de comunicație (VXI, PXI, LXI), limbaje de programare specializate (SCPI) și instrumentație virtuală interoperabilă (IVI). Studentii vor învăța să proiecteze, să configureze și să controleze sisteme distribuite prin tehnici de calcul mobil, teleacționare și telemăsurare, folosind tehnologii moderne de comunicație (M2M, connected cars). Un accent deosebit se va pune pe utilizarea mediului de dezvoltare grafică LabVIEW pentru proiectarea interfețelor de control, achiziția de date și integrarea dispozitivelor hardware, oferind astfel studenților experiență practică relevantă în automatizări și testare. Conținutul este aliniat cerințelor actuale din industrie și pregătește studenții pentru roluri cheie în domenii precum automatizări industriale, energie, telecomunicații și aplicații embedded.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului.	Examen partial scris	30%
	Utilizarea corecta a termenilor specifici disciplinei.	Examen final scris pentru detalierea unor subiecte expuse in curs	40%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Mini-proiect de control și monitorizare a instrumentatiei virtuale	30%
	Utilizarea metodelor specifice de implementare, integrare și testare a cerințelor funcționale		

10.6 Standard minim de performanță

Pentru promovare, studentul trebuie să îndeplinească toate evaluările de minimum nota 5.

Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5:

- Să predea mini-proiectul pentru laborator și să îl susțină oral.

(R.Î.3.1.) Explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor

(R.Î.3.7.) Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii aontologice în noile rețele ale informației

(R.Î.4.10.) Elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații

(R.Î.5.2.) Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare

(R.Î.5.5.) Monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor

(R.Î.15.1.) Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor

(R.Î.15.2.) Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme

(R.Î.15.3.) Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

(R.Î.15.4.) Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor

(R.Î.16.1.) Adoptă tehnologii noi

(R.Î.16.2.) Demonstrează abilități tehnice

(R.Î.16.3.) Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de / / și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de / /

Conf.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
---	---

Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de seminar/ laborator/ proiect
--	---

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calitatea serviciilor și securitatea rețelelor de calculatoare_CSSRC_SECI209							
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de rețele de calculatoare, arhitectura și organizarea calculatoarelor
4.2 de competențe	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete C.5. Sintetizează informații R.Î.5.1. explică managementul performanțelor și al resurselor în contextul mai larg al tehnicilor de virtualizare în mediu distribuit, de la rețele în chip, prin rețele industriale și până la rețele globale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu minim 30 locuri • videoproiector • tablă
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Laborator cu calculatoare cu SO GNU/Linux având conexiune la Internet, browser Web, analizorul de protocol Wireshark și emulator de echipamente de rețea (GNS3, Cisco Packet Tracer)

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î. 2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații R.Î. 2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C. 3. Modelează și simulează hardware. R.Î. 3.7. Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației. C. 4. Promovează inovarea deschisă în cercetare. R.Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor C. 5. Sintetizează informații R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor C10. Analizează datele testelor. R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare R.Î. 10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
Competențe transversale	CT. 15. Soluționează probleme. R.Î. 15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor. R.Î. 15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î. 15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Inițierea studenților în problematica analizei și exploatării unor protocoale de rețea standardizate care să răspundă cerințelor actuale privind siguranța comunicațiilor în condițiile asigurării calității serviciilor pentru rețele integrate date/voce.
7.2 Obiectivele specifice	• Sa aplice condițiile de confidențialitate, autenticitate, integritate și disponibilitate a sistemelor de comunicație • Sa evalueze cantitativ și calitativ performanțele rețelelor de calculatoare • Sa elaboreze proiecte de monitorizare și controlul al sistemelor de comunicații • Sa aplice metodelor de management al complexității, a protocoalelor și standardelor din domeniul comunicațiilor • Sa monitorizeze parametri de securitate și să aprecieze calitatea serviciilor • Sa elaboreze proiecte de operare și mentenanță, bazate pe principii ale managementului configurațiilor orientate pe e-Servicii

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Securitatea informației – Componente de bază	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
2. Confidențialitatea - Principiile criptografiei	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
3. Asigurarea integrității comunicațiilor, autentificarea mesajelor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
4. Semnături digitale și certificate	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
5. Protocolul SSL	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
6. Securitatea la nivel rețea: IPsec și Rețele Private Virtuale	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
7. Securitatea operațională: Ziduri de protecție și sisteme de detecție a intruziunilor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
8. Examen parțial		2h	
9. Întârzieri, pierderi și rata de transfer în rețele cu comutație de pachete	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
10. Aplicații multimedia	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
11. Asigurarea unor clase de servicii multiple	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
12. Metode de supraveghere și condiționare a traficului. Diffserv	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
13. Garantarea calității serviciilor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
14. Tematică propusă de studenți	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
Bibliografie James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer networking : a top-down approach . Boston:Pearson Education, 2010. 888p, 978-0-13-136548-3			

Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer networks. Boston:Pearson Education, 2011. 951p. 978-0-13-255317-9			
Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer networks : a systems approach. Amsterdam:Elsevier, 2012. 884p. 978-0-12-385059-1			
William Stallings. Data and computer communications Boston:Pearson Education, 2011. 881p. 978-0-13-217217-2			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Sistemul de operare Linux: Limitarea drepturilor utilizatorilor	Teme de proiectare posibile	2h	
2. Criptografie: criptarea cu cheie secretă		2h	
3. Criptografie: criptarea cu cheie publică		2h	
4. Criptografie: funcții de dispersie și MAC		2h	
5. Infrastructuri cu chei publice		2h	
6. Aplicații SSL		2h	
7. Protocoale: Securitatea la nivel rețea - IPSec		2h	
8. Securitate operațională – ziduri de protecție		2h	
9. QoS – Măsurarea performanțelor rețelei		2h	
10. Analiza unei aplicații VoIP, simularea unor scenarii (<i>tc netem</i>)		2h	
11. Clase de trafic in sistemul de operare Linux (<i>tc, iptables</i>)		2h	
12. Condiționarea traficului (<i>tc</i>)		2h	
13. Configurare DiffServ sub Linux		2h	
14. Evaluarea proiectelor		2h	
Bibliografie			
Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2022). Computer networking: A top-down approach, global edition (8th ed.). Pearson. 2022, 820p, ISBN: 978-9-35-606131-6			
Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer networks. (6th edition) Boston:Pearson Education, 2021. 951p. 978-1-292-37406-2			
Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer networks : a systems approach. Amsterdam:Elsevier, 2012. 884p. 978-0-12-385059-1			
William Stallings. Data and computer communications Boston:Pearson Education, 2011. 881p. 978-0-13-217217-2			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul își propune să dezvolte competențe în securității rețelelor de calculatoare, cu accent pe standarde și tehnologii moderne. Se urmărește dezvoltarea capacității de a analiza, proiecta și implementa soluții sigure și eficiente pentru rețele complexe, dar și metode și metrici pentru evaluarea performanței și calității serviciilor oferite de rețea. Prin abordarea teoretică și practică, cursul sprijină formarea competențelor necesare pentru cariere în domeniul rețelelor și securității IT înțelegerea mecanismelor de asigurare a performanței și protecției infrastructurilor informatice.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor. Înțelegerea algoritmilor.	Examen scris (Baremul de notare este explicit și este	50%

		făcut cunoscut de la începutul semestrului).	
	Participarea la curs.	În funcție de activitatea și implicarea la curs.	10%
10.5 Proiect	Evaluarea cunoștințelor practice obținute prin elaborarea proiectului.	Evaluare orală a proiectului.	40%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: R.Î. 2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații R.Î. 2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor R.Î. 3.7. Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației. R.Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare R.Î. 10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin,	Ș.I. dr. ing. STANCA Aurel Cornel,
Decan	Director de departament
Ș.I. dr. ing. ROBU Dan-Nicolae ,	Ș.I. dr. ing. ROBU Dan-Nicolae ,
Titular de curs	Titular de proiect

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Rețele de Comunicații Digitale

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practica de Cercetare_2_SECI							
2.2 Titularul activităților de curs	Ioana-Corina BOGDAN							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ioana-Corina BOGDAN							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	14	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					100
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	74				
3.8 Total ore pe semestru	270				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	9				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Redactare academica Cunoștințe de bază legate de documentare online
4.2 de competențe	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector, tableta grafica, tabla.
5.2 de desfășurare a	Laborator dotat calculatoare si acces la internet

proiectului	
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură
	Aptitudini
	R.Î.2.4. utilizează analiza multi-criterială pentru a rezolva problemele condiționării sistemelor de către resursele tehnologice disponibile și prognozate
	C.5. Sintetizează informații
	Responsabilitate si autonomie
	R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
	C.7. Efectuează cercetare științifică
	Cunostinte
	R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează
	Aptitudini
	R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice
	R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale
	R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale
	Responsabilitate si autonomie
	R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării.
	C.10. Analizează datele testelor
	Cunostinte
	R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare
	Responsabilitate si autonomie
	R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
	C.12. Desfășoară activități de cercetare literară
	Cunostinte
	R.Î.12.1. Identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic
	Aptitudini
	R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexa și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumita tema
	R.Î.12.3. prezintă o sinteza literara comparativa (survey) cu caracter evaluator
	Responsabilitate si autonomie
	R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice
	C.13. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
	Cunostinte
	R.Î.13.1. Descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare
	Aptitudini
	R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice
	Responsabilitate si autonomie
	R.Î.13.4. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării

Competențe transversale	
-------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	■ Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. ■ Utilizează argumentat principii specifice în vederea elaborării unei cercetări științifice. ■ Lucrează productiv în echipă. ■ Elaborează un text științific. ■ Verifică experimental soluții identificate. ■ Rezolvă aplicații practice. ■ Interpretează adecvat relații de cauzalitate. ■ Analizează și compară performanțe, identifică puncte tari/slabe. ■ Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. ■ Formulează concluzii la experimentele realizate. ■ Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
7.2 Obiectivele specifice	■ Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. ■ Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. ■ Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. ■ Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice ■ Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat ■ Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică ■ Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. ■ Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). ■ Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. ■ Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. ■ Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect	Metode de predare-	Număr	Observații

tematică individualizată, la alegere:	învăţare	de ore	
Alegere tema de cercetare (Titlul). Studiu individual de cercetare.		14	Studentul va comunica tema de cercetare care este corelata cu specialitatea programului de Masterat. Studentul va prezenta actualizări ale proiectului in timpul orelor de proiect si prin platforma eLearning.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţilor epistemice, ale asociaţiilor profesionale şi ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În contextul avansului metodelor de lucru la distanta, distribuite, reţelele de control şi monitorizare a proceselor reprezintă o componentă nelipsită în cadrul producţiei si operării în domenii industriale din cele mai diverse, de la Energiei la aplicaţiile Aerospaţiale. Pregătirea studenţilor răspunde astfel unei mari cereri de specialişti în domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoaşterea noţiunilor teoretice şi practice fundamentale în domeniile studiate. Utilizarea corecta a termenilor specifici disciplinei.	Proiect:Elaborarea unui articol ştiinţific în format IEEE, care descrie studiul de cercetare, testări, simulări, rezultate desfăşurat în timpul semestrului cu o structura adecvata depunerii spre o conferinţa sau activitate ştiinţifica.	100%
10.6 Standard minim de performanţă			
R.Î.2.4. utilizează analiza multi-criterială pentru a rezolva problemele condiţionării sistemelor de către resursele tehnologice disponibile şi prognozate			
R.Î.5.7. Arată spirit de iniţiativă şi acţiune pentru actualizarea cunoştinţelor profesionale complexe şi moderne, obţinute din diferite surse			
R.Î.7.1. concepe noi cunoştinţe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează			
R.Î.7.2. îmbunătăţeşte sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaţionale prin utilizarea de metode şi tehnici ştiinţifice			
R.Î.7.3. desfăşoară activităţi de cercetare dincolo de limitele disciplinare şi funcţionale			
R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări şi concluzii ale cercetării ştiinţifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicaţii profesionale			
R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică şi în spiritul legii pentru a asigura reuşita cercetării.			

R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare
R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
R.Î.12.1. Identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic
R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă
R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator
R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă imparțială și etică a cercetării bibliografice
R.Î.13.1. Descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare
R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice
R.Î.13.4. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicare corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea rețelelor de comunicații _MRC_ (SECI211)							
2.2 Titularul activităților de curs	Marian ALEXANDRU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Marian ALEXANDRU							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore studiu individual	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu echipamente de laborator specifice sistemelor de comunicații. Capacitate: 15 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. Combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. Gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații C2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.2. Explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete <i>Aptitudini</i> R.Î.2.5. Creează grile de metrică pentru performanța sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații și grile pentru indicatorii specifici serviciilor C3. Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.3. Compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.4. Modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C5. Sintetizează informații <i>Cunoștințe</i> R.Î.5.2. Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare
	C.T.1. Soluționează probleme R.Î.15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: familiarizarea studenților cu principalele rețelele de comunicații fără fir utilizate la achiziția de date, înțelegerea protocoalelor și noțiunilor ce stau la baza proiectării și exploatării unor astfel de rețele, precum și tendințele viitorului în comunicațiile IP. Proiect: Modelarea unor rețele de comunicații studiate utilizând software de simulare
7.2 Obiectivele specifice	• Capacitatea de a simula rețele reale și de a le testa funcționarea, prin utilizarea de unelte software și echipamente specifice • Acoperirea teoretică și practică a rețelelor radio care nu s-au studiat în ciclul de licență (valabil pentru absolvenții TST) • Familiarizarea studenților cu schimbările ce au loc în rețelele de telecomunicații prin trecerea la NGN • Familiarizarea studenților cu noile protocoale utilizate la interconectarea rețelelor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Software de simulare a rețelelor. OPNET IT GURU și OPNET Modeler (Riverbed), Cisco Packet Tracer	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, dezbateri, prezentare de rezultate ale simulărilor	Durata: 1 oră	
2. Modelarea rețelei radio ZigBee. Topologii, arhitectura LR-WPAN, nivelul fizic și MAC IEEE 802.15.4, formatul PPDU, cadre de date și semnalizare, stabilirea legăturilor între noduri	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 1 oră	
3. Rețele radio Bluetooth. Modele de utilizare, arhitectura de rețea, arhitectura hard și soft, protocoale, BLE	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 1 oră	
4. Rețeaua radio WiFi 802.11. Standardul, modele și topologii de rețea, nivele, autentificare, asociere, roaming, păstrarea sincronizării, economia de energie, tipuri de cadre, interferențe cu rețele asemănătoare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. Prezentare de referat	Durata: 2 ore	
5. Migrația rețelelor actuale spre NGN. Structura rețelelor înainte de NGN, migrația de la PSTN/ISDN, a centralelor de tranzit (clasa 4), a centralelor locale (clasa 5) la NGN, accesul xDSL și PBX în mediul NGN, asigurarea QoS pentru aplicații noi	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
6. Rețele cu comutație de pachete (datagrame). Circuite virtuale. Arhitectura și elementele unei rețele VoIP	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 1 oră	
7. Rețeaua IP. Implementarea VoIP. Protocoale utilizate. RTP, RTCP, BGP, OSPF, IGRP, RIP, parametrii tehnologiei VoIP	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
8. Compresia vocii, setul de protocoale de semnalizare IP: H323, SIP, MGCP, terminalele H323.	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
9. Rețele MPLS. Studiul cu software de simulare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. Prezentare rezultate simulare, dezbateri	Durata: 2 ore	
Bibliografie 1. Cursul integral în format pdf și prezentări ppt, actualizate 2024, disponibile pe platforma de e-learning a Universității 2. P. Gburzynski, <i>Modeling Communication Networks and Protocols</i>, Springer, 2019 3. <i>Modelling, Dimensioning and Optimization of 5G Communication Networks, Resources and Services</i>, MDPI AG, 2023 4. A. Niazi Muaz, <i>Modeling and Simulation of Complex Communication Networks</i>, Institution of Engineering&T, 2019			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
1. Modelare rețea ZigBee în OPNET (Riverbed)	Studentii își aleg o temă de proiect din cele enumerate sau altele propuse pe parcurs. Se stimulează		Ore asistate integral și parțial,
2. Analiza transmiterii pachetelor într-un mediu fără interferențe, folosind noduri			

ZigBee. Folosirea de jammer-e 3. Modelarea unei rețele wireless în PT 4. Modelare rețele ISDN-ADSL 5. Modelarea rețelei ATM 6. Modelare VLAN în OPNET (Riverbed) 7. Modelarea VPN în OPNET (Riverbed) 8. Modelarea unei rețele VoIP și date în PT 9. Modelarea UMTS în OPNET (Riverbed) 10. Modelarea UMTS cu handover	lucrul în echipă, pe etape, cu milestone-uri		studenții sunt supervizați și ajutați în caz de nevoie
Bibliografie M. Alexandru, <i>Aplicații ale comutației de circuite și pachete</i> , CD ISBN 978-606-19-0266-8, 360 pag., Ed. Universității Transilvania din Brașov, 2013; Documentație Riverbed (OPNET Modeler), Cisco Packet Tracer și tutoriale de pe site-urile specifice			

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă în special competențele legate de cunoașterea noilor rețele radio de achiziție de date și comunicații, a modalităților de trecere la NGN și a celor legate de VoIP (angajatorii din oraș solicită ca studenții să aibă cunoștințe de VoIP)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Evaluare finală: Verificare orală. Biletele conțin 2 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele. Verificarea se desfășoară sub forma unui interviu	80%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de exemplificare		
	Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Prezența la curs	Se constată pe parcursul semestrului și constituie un criteriu subiectiv de apreciere a notei finale de către profesor.	
	Evaluare la curs prin referate	Evaluare formativă pe parcurs În prima oră de curs se propun referate pentru fiecare din ședințele rămase. Doritorii își aleg ce temă să prezinte și sunt bonificați cu max. 0,5 puncte.	Max. 0,5p
10.5 Proiect	Rezolvarea corectă a cerințelor de proiectare. Interpretarea rezultatelor	Evaluare sumativă pe parcurs a rezultatelor obținute la proiectare.	20%

10.6 Standard minim de performanță
Pentru promovare, se tratează obligatoriu subiectele de min. nota 5. Bonificația de 0,5 puncte pentru prezentarea referatului se acordă doar dacă studentul obține min. nota 5 la verificarea orală. Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.1.4.) Să explice pe scheme bloc cum se realizează trecerea la NGN (R.Î.1.5.) Să știe noțiuni generale despre standardul LR-WPAN compunerea și cum se configurează o astfel de rețea; (R.Î.2.2.) Să cunoască arhitectura unei rețele VoIP, elementele componente și caracteristicile specifice QoS (R.Î.2.5.) Să explice în ce constă o rețea Bluetooth, cum se poate configura și ce conține stiva de protocoale specifică; (R.Î.3.3.) Să cunoască software-ul de simulare a rețelelor și să explice funcționarea lor pe scurt; (R.Î.5.2.) Să explice în ce constă o rețea WiFi, cum se poate configura, topologii, interfațare.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Decan BĂLAN Titus Constantin	Director de departament STANCA Aurel Cornel
Titular de curs ALEXANDRU Marian	Titular de proiect ALEXANDRU Marian

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Protocoloale de interconectare a rețelelor hibride_PIRH_ (SECI212)							
2.2 Titularul activităților de curs	Marian ALEXANDRU/Titus BĂLAN/Dan ROBU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Marian ALEXANDRU/Titus BĂLAN/Dan ROBU							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore studiu individual	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu echipamente de laborator specifice sistemelor de comunicații. Capacitate: 15 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. Combină instrumente specifice pentru explicarea interconstrucției părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. Gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații C2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.2. Explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete <i>Aptitudini</i> R.Î.2.5. Creează grile de metrică pentru performanța sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații și grile pentru indicatorii specifici serviciilor C3. Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.3. Compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.4. Modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C5. Sintetizează informații <i>Cunoștințe</i> R.Î.5.2. Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare
	Competențe transversale C.T.1. Soluționează probleme R.Î.15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Aprofundarea de către studenți a noilor protocoale utilizate în comunicațiile de mare viteză și a celor ce permit interconectarea rețelelor moderne Proiect: Utilizarea cunoștințelor dobândite la curs pentru simularea de protocoale utilizând software specific
7.2 Obiectivele specifice	Aprofundarea de către studenți a protocoalelor specifice VoIP, a celor folosite la interconectarea rețelelor cu arie mare de acoperire, a metodelor de asigurare a redundanțelor și de echilibrare a sarcinilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Software de simulare a rețelelor și protocoalelor - OPNET Modeler (Riverbed), Cisco Packet Tracer	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector, dezbateri, prezentare de rezultate ale simulărilor	Durată: 1 oră
2. Rețeaua IP. Implementarea VoIP. Protocoale utilizate. RTP, RTCP, BGP, OSPF, IGRP, RIP,	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durată: 2 ore

parametrii tehnologiei VoIP		
3. Setul de protocoale de semnalizare IP: H323, SIP, MGCP	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 1 oră
4. Rețele MPLS. Studiul cu software de simulare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. Prezentare de referat	Durata: 2 ore
5. Interconectarea rețelelor IP la nivel de protocoale de rutare. Protocolul BGP – Studiul cu software de simulare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore
6. Asigurarea redundanței în rețele de distribuție și transport; Redundanta la nivel 2 (HSRP/VRRP, Etherchannel); Protocoale Spanning-tree (MTS) Load-balancing, metode de conexiune multiplă în diverse rețele radio RAN (multi-homing)	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore
7. Notiuni de asigurare a calitatii serviciilor (QoS) în rețele de transport cap-la-cap; Ingineria traficului (Trafic Engineering)	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore
8. Auditarea și monitorizarea rețelelor de transport (BackBone) – Studiu de caz, plan de audit	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. Prezentare rezultate simulare, dezbateri	Durata: 2 ore
Bibliografie 1. Documentație Riverbed (OPNET Modeler), Cisco Packet Tracer, GNS3 și tutoriale de pe site-urile specifice 2. Cursul integral actualizat 2024 în format pdf și prezentări ppt, disponibile pe platforma de e-learning a Universității 3. P. Gburzynski, <i>Modeling Communication Networks and Protocols</i> , Springer, 2019 4. <i>Modelling, Dimensioning and Optimization of 5G Communication Networks, Resources and Services</i> , MDPI AG, 2023 5. A. Niazi Muaz, <i>Modeling and Simulation of Complex Communication Networks</i> , Institution of Engineering & T, 2019		
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Observații
1. Modelarea unei rețele VoIP și date în PT. Studiul protocoalelor utilizate 2. Modelarea de rețele complexe în Riverbed sau PT 3. Studii de caz pe protocoale specifice 4. etc	Studentii își aleg o temă de proiect din cele enumerate sau altele propuse pe parcurs. Se stimulează lucrul în echipă, pe etape, cu milestone-uri	Ore asistate integral și parțial, studenții sunt supervizați și ajutați în caz de nevoie
Bibliografie Specifică pentru softurile de simulare utilizate		

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă competențe pe domeniul VoIP și în rețele de transport (Backbone) ce asigură transferul unui flux mare de date, deci vor trebui planificate atât din punct de vedere al protocoalelor de rutare/semnalizare, dar și din punct de vedere al redundanței, calității serviciilor și scalabilității / performanțelor.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere
----------------	---------------------------	-------------------------	--------------

			din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerenta, concizia expunerii și explicării funcționalității	Evaluare finală: Verificare orală. Biletele conțin 2 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunică studenților o dată cu subiectele. Verificarea se desfășoară sub forma unui interviu	80%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de exemplificare		
	Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Prezenta la curs	Se constată pe parcursul semestrului și constituie un criteriu subiectiv de apreciere a notei finale de către profesor.	
	Evaluare la curs prin referate	Evaluare formativă pe parcurs: În prima oră de curs se propun referate pentru fiecare din ședințele rămase. Doritorii își aleg ce temă să prezinte și sunt bonificați cu max. 0,5 puncte.	Max. 0,5p
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Rezolvarea corectă a cerințelor de proiectare. Interpretarea rezultatelor	Evaluare sumativă pe parcurs a rezultatelor obținute la proiectare	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare, studentul trebuie să obțină min. nota 5 la proiect și să trateze obligatoriu subiectele de min. nota 5. Bonificația de 0,5 puncte pentru prezentarea referatului se acordă doar dacă studentul obține min. nota 5 la verificarea orală. Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.1.4.) Să poată explica noțiunea de load-balancing; (R.Î.1.5.) Să cunoască metode de implementare QoS și redundanța în rețea; (R.Î.2.2.) Să cunoască arhitectura unei rețele VoIP, elementele componente și caracteristicile specifice QoS; (R.Î.2.5.) Să cunoască principiile MPLS și diferențele între diversele tipuri de protocoale de rutare în rețele de transport (R.Î.3.3.) Să cunoască software-ul de simulare a rețelelor și să explice funcționarea lor pe scurt; (R.Î.5.2.) Să explice pe scurt cum funcționează protocolul BGP.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs) ALEXANDRU Marian/BĂLAN Titus/ROBU Dan	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect) ALEXANDRU Marian/ BĂLAN Titus/ROBU Dan
(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- ²⁾ Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Suportul fizic al rețelelor de comunicații și tehnici de comutație_SFRCTC_ (SECI213)							
2.2 Titularul activităților de curs	ALEXANDRU Marian							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	ALEXANDRU Marian							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					54
Tutorat					-
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Parcurgerea cursurilor specifice licenței în electronică și telecomunicații
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sală dotată cu echipamente de calcul cu software specific sistemelor de comunicații. Capacitate: 15 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1 Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză; R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații; R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale; C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații; R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete; <i>Aptitudini</i> R.Î.2.4. utilizează analiza multi-criterială pentru a rezolva problemele condiționării sistemelor de către resursele tehnologice disponibile și prognozate; <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională; C.3. Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C.6 Dezvoltă aplicații de procesare de date <i>Aptitudini</i> R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora C.11 Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Aprofundarea de cunoștințe din domeniul mediilor de transmisie a semnalelor și a structurii hard a rețelelor de comunicații, inclusiv a celor orientate numai pe pachete Proiect: Realizarea de proiecte în echipă, familiarizarea cu mediile software de simulare a rețelelor bazate pe comutația de pachete și cu protocoalele aferente, cunoașterea pachetului SEAMCAT
7.2 Obiectivele specifice	• Cunoașterea elementelor care influențează transmisia și calitatea semnalelor; • Cunoașterea modulațiilor moderne și a principiilor MIMO • Cunoașterea arhitecturii și principiilor de funcționare pentru rețelele VoIP • Familiarizarea cu protocoalele utilizate pentru VoIP • Cunoașterea parametrilor care influențează calitatea serviciilor într-o rețea VoIP • Cunoașterea caracteristicilor componentelor unei rețele de comunicații și a modului în care funcționarea acestora poate să influențeze sistemul de comunicații.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Numar de ore	Observații
1. Introducere în SEAMCAT (Spectrum Engineering Advanced Monte Carlo Analysis Tool)	Prelegeri bazate pe prezentare PowerPoint cu explicații și conversații.	Durata: 2 ore	
2. Utilizarea OFDMA în sistemele de comunicații.	Dezbateri și prezentare de referate	Durata: 4 ore	
3. Utilizarea SC-FDMA în sistemele de comunicații		Durata: 2 ore	
4. Tehnologia MIMO (inclusiv MU-MIMO și Massive MIMO)		Durata: 6 ore	
5. Principiile IoT – nivelul fizic, tranziția la 5G		Durata: 2 ore	
6. Introducere, comutația de pachete (datagrame). Circuite virtuale. Arhitectura și elementele unei rețele VoIP	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
7. Rețeaua IP. Implementarea VoIP. Protocoale utilizate. RTP, RTCP, BGP, OSPF, IGRP, RIP, parametrii tehnologiei VoIP		Durata: 4 ore	
8. Compresia vocii, setul de protocoale H323, terminalele H323, SIP, MGCP, terminalele H323		Durata: 4 ore	
9. Rețele MPLS. Studiul cu software de simulare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. Prezentare rezultate simulare, dezbateri	Durata: 2 ore	
Bibliografie 1. Yadwinder, K., <i>Multifunctional MIMO Antennas: Fundamentals and Applications</i> , Crc Pr Inc, 2022 2. Malviya, L et all, <i>MIMO Antennas for Wireless Communications</i> , Taylor&Francis, 2023 3. Sirotkin, S. <i>5G Radio Access Network Architecture</i> , Wiley IEEE Press, 2020 4. Al-Dulaimi, A., Wang, X., Chih-lin, I., <i>5G Networks</i> , IEEE Press and Wiley, 2018 5. Elnashar, A., El-saidny, M., <i>Practical guide to LTE-A, VoLTE and IoT</i> , Wiley, 2018 6. Gibson D. Jerry (editor-in-chief), <i>The Communications Handbook</i> , CRC Press, Inc, Printed in USA, 1997			

7. Wallace, K., <i>Voice over IP First Step</i> , Cisco Press, 2005 8. Cursul în format pdf pe platforma e-learning a Universității, actualizat 2024 9. Documentație OPNET (RIVERBED), Cisco Packet Tracer, SEAMCAT și tutoriale			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
Exemple de teme de proiect, care pot fi însă modificate: Simularea de rețele VoIP în diferite configurații, Transcodarea între diferite protocoale de transport, Studiu comparativ între protocoalele OSPF și IGRP, studiul IPv6, VLAN, simulări ale modulațiilor și condițiilor de propagare pentru tehnologiile 3G și 4G în SEAMCAT, etc.	Pentru elaborarea proiectului se utilizează un medii software de simulare a rețelelor, cu care studenții se familiarizează la cursul MRC (Riverbed, Cisco Packet Tracer) și SEAMCAT	.	Temele de proiect se aleg după prima oră de curs. Se pot forma echipe de 2-3 studenți, în funcție de complexitatea temei alese
Bibliografie 1. Temele de proiect de pe platforma e-learning 2. Documentație OPNET (Riverbed) și tutoriale 3. Documentație Cisco Packet Tracer și tutoriale 4. <u>Documentație SEAMCAT</u>			

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă în special competențe legate de cunoașterea fundamentelor funcționării sistemelor de comunicații moderne, ce permit absolvenților să se angajeze la firme de profil, în special pe VoIP
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Evaluare sumativă finală: Examen oral. Biletele conțin 3 subiecte (2 teorie și 1 –aplicație). Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	70%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de exemplificare		
	Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Evaluare la curs prin referate	Evaluare sumativă pe parcurs: În prima oră de curs se propun referate pentru fiecare din cele 6 ședințe rămase. Doritorii își aleg ce temă să prezinte și sunt bonificați cu max. 0,5 puncte.	0,5p

10.5 Proiect	Proiect: Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității proiectului. Utilizarea metodelor specifice de rezolvare. Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Evaluare sumativă pe parcurs: Se evaluează prin prezentare orală	30%
--------------	---	--	-----

10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare, se tratează obligatoriu subiectele de min. nota 5. Bonificația de 0,5 puncte pentru prezentarea referatului se acordă doar dacă studentul obține min. nota 5 la examenul oral; prezentarea proiectului este obligatorie și reprezintă condiție de intrare în examen Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.1.4.) Să cunoască tehnicile de comutație actuale și să fie în măsură să descrie cum se aplică fiecare în rețelele reale, să poată enumera avantajele și dezavantajele acestor tehnici (R.Î.1.6.) Să poată explica în ce constă tehnologia MIMO și să dea exemple de utilizare pentru diferite implementări; (R.Î.1.8.) Să poată proiecta un sistem minimal în SEAMCAT; (R.Î.2.1.) Să cunoască tipurile de modulație expuse la curs și să explice cum se utilizează în practică; (R.Î.2.2.) Să cunoască modul în care funcționează rețeaua VoIP, de la apelant la apelat; (R.Î.2.4.) Să știe să expună parametrii tehnologiei VoIP; (R.Î.3.3.) Să enumere protocoalele utilizate la VoIP și să explice pe scurt cum se aplică; (R.Î.3.7.) Să fie capabil să explice diagramele obținute în proiectul personal (R.Î.6.2.) Să poată concepe un program personal, în oricare limbaj, în care să-și prezinte rezultatele obținute în proiect; (R.Î.11.2.) Să-și poată structura proiectul sub forma unui articol de cercetare.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Decan BĂLAN Titus Constantin	Director de departament STANCA Aurel Cornel
Titular de curs ALEXANDRU Marian	Titular de seminar/ laborator/ proiect ALEXANDRU Marian

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Transilvania din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Antene inteligente pentru sistemele de comunicații mobile_AISCM_(SECI214)							
2.2 Titularul activităților de curs	ALEXANDRU Marian							
2.3 Titularul activităților de proiect	ALEXANDRU Marian							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 proiect	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 proiect	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					54
Tutoriat					-
Examinări					2
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Parcurgerea cursurilor specifice licenței în electronică și telecomunicații
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sală dotată cu echipamente de calcul cu software specific sistemelor de comunicații. Capacitate: 15 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1 Proiectează sisteme electronice Aptitudini R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercon condiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză; R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații; R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale; C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură Cunoștințe R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații; Responsabilitate și autonomie R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională; C.3. Modelează și simulează hardware Cunoștințe R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate; Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații; C.6 Dezvoltă aplicații de procesare de date Aptitudini R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat; Responsabilitate și autonomie R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora; C.11 Prezintă rezultatele analizelor Aptitudini R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analiză desfășurat; R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor;
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Aprofundarea de cunoștințe din domeniul transmisiei radio a semnalelor prin intermediul antenelor inteligente de ultimă generație utilizate în comunicațiile celulare Proiect: Realizarea de proiecte în echipă, familiarizarea cu mediile software de simulare a sistemelor de comunicații mobile la nivel fizic, cunoașterea pachetului SEAMCAT
7.2 Obiectivele specifice	Cunoașterea elementelor care influențează transmisia și calitatea semnalelor;

	• Cunoașterea modulațiilor utilizate în transmisiile celulare moderne și a principiilor MIMO • Cunoașterea principiilor de funcționare a antenelor inteligente
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore)
1. Introducere în SEAMCAT (Spectrum Engineering Advanced Monte Carlo Analysis Tool). Exemple de utilizare	Prelegeri bazate pe prezentare PowerPoint cu explicații și conversații.	Durata: 2 ore
2. Utilizarea OFDMA în sistemele de comunicații celulare.	Dezbateri și prezentare de referate	Durata: 4 ore
3. Utilizarea SC-FDMA în sistemele de comunicații celulare		Durata: 2 ore
4. Tehnologia MIMO (inclusiv MU-MIMO și Massive MIMO)		Durata: 6 ore
5. Antene ce folosesc tehnologii avansate (Advanced Antenna Technology). Introducere, tipuri de antene, clasificări: matricea adaptivă, antene MIMO, antene cu fascicul reconfigurabil, sisteme de antene active		Durata: 4 ore
6. Tehnici de reconfigurare adaptivă a fasciculului utilizate la antenele inteligente pentru comunicații mobile		Durata: 4 ore
7. Modele matematice utilizate la descrierea antenelor inteligente		Durata: 4 ore
8. Implicații ale introducerii antenelor inteligente în sistemele de comunicații celulare. Comparatie cu tehnologia radar		Durata: 2 ore
Bibliografie 1. Yadwinder, K., <i>Multifunctional MIMO Antennas: Fundamentals and Applications</i> , Crc Pr Inc, 2022 2. Malviya, L et all, <i>MIMO Antennas for Wireless Communications</i> , Taylor&Francis, 2023 3. Sirotkin, S. <i>5G Radio Access Network Architecture</i> , Wiley IEEE Press, 2020 4. Al-Dulaimi, A., Wang, X., Chih-lin, I., <i>5G Netwoks</i> , IEEE Press and Wiley, 2018 5. Elnashar, A., El-saidny, M., <i>Practical guide to LTE-A, VoLTE and IoT</i> , Wiley, 2018 6. Gibson D. Jerry (editor-in-chief), <i>The Communications Handbook</i> , CRC Press, Inc, Printed in USA, 1997 7. Godara, I.C., <i>Smart Antennas</i> , CRC Press, 2004 8. M. Alexandru, T. Bălan, Gh. Morariu, <i>Comunicații mobile celulare și calcul mobil. Evoluția de la 3G la 4G</i> , Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2015 9. Cursul în format pdf actualizat 2025 de pe platforma e-learning a Universității 10. Documentație SEAMCAT, CST Studio, Atoll și tutoriale 11. Tutoriale youtube		
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Observații (ore)
Exemple de teme de proiect, care pot fi însă modificate: Simulări în SEAMCAT ale modulațiilor și condițiilor de propagare pentru tehnologiile 3G și 4G, utilizând antene personalizate. Construirea și studiul parametrilor antenelor în CST Studio. Studiul amplasării antenelor în	Pentru elaborarea proiectului se utilizează un medii software de simulare a rețelelor, cu care studenții se familiarizează la cursul MRC (Riverbed și	Temele de proiect se aleg după prima oră de curs. Se pot forma echipe de 2-3 studenți, în funcție de complexitatea temei alese.

teritoriul utilizând Atoll	SEAMCAT)	
Bibliografie 1. Temele de proiect actualizate de pe platforma e-learning 2. <u>Documentație SEAMCAT</u>		

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă în special competențe legate de cunoașterea fundamentelor funcționării sistemelor de comunicații moderne, ce permit absolvenților să se angajeze la operatori de comunicații mobile

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerenta, concizia expunerii și explicării funcționalității	Evaluare sumativă finală: Examen oral. Biletele conțin 2 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	70%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de exemplificare		
	Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Evaluare la curs prin referate	Evaluare sumativă pe parcurs: În prima oră de curs se propun referate pentru fiecare din cele 6 ședințe rămase. Doritorii își aleg ce temă să prezinte și sunt bonificați cu max. 0,5 puncte.	Max. 0,5p
10.5 Proiect	Proiect: Claritatea, coerenta, concizia expunerii și explicării funcționalității proiectului. Utilizarea metodelor specifice de rezolvare. Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Evaluare sumativă pe parcurs: Se evaluează prin prezentare orală	30%
10.6 Standard minim de performanță			

- Pentru promovare, se tratează obligatoriu subiectele de min. nota 5. Bonificația de 0,5 puncte pentru prezentarea referatului se acordă doar dacă studentul obține min. nota 5 la examenul oral; prezentarea proiectului (și obținerea de min. 1,5p) este obligatorie și reprezintă condiție de intrare în examen

Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5:

- (R.Î.1.4.) Să clasifice antenele inteligente și să descrie modul de lucru pentru fiecare;
- (R.Î.1.6.) Să cunoască tipurile de modulație expuse la curs și să explice cum se utilizează în practică;
- (R.Î.1.8.) Să poată detalia o metodă de modulație non-ortogonală;
- (R.Î.2.1.) Să poată explica un mecanism de optimizare pentru o antenă inteligentă;
- (R.Î.3.3.) Să poată explica în ce constă tehnologia MIMO și să dea exemple de utilizare pentru diferite implementări;
- (R.Î.6.2.) Să poată concepe un program personal, în oricare limbaj, în care să-și prezinte rezultatele obținute în proiect;
- (R.Î.11.2.) Să-și poată structura proiectul sub forma unui articol de cercetare;
- (R.Î.11.3.) Să poată argumenta rezultatele obținute în proiectul personal.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs) ALEXANDRU Marian	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect) ALEXANDRU Marian
(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclu de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele Inteligente de Comunicații RIC SECI301								
2.2 Titularul activităților de curs	Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Șef lucr. dr. ing. Dan-Nicolae ROBU								
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DOB	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					18
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de rețele de calculatoare, arhitectura și organizarea calculatoarelor
4.2 de competențe	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete C.5. Sintetizează informații R.Î.5.1. explică managementul performanțelor și al resurselor în contextul mai larg al tehnicilor de virtualizare în mediu distribuit, de la rețele în chip, prin rețele industriale și până la rețele globale

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs cu minim 30 locuri • videoproiector • tablă
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Laborator cu calculatoare având conexiune la Internet, browser Web, LabView și Wireshark

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î. 2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații R.Î. 2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C. 3. Modelează și simulează hardware. R.Î. 3.7. Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației. C. 4. Promovează inovarea deschisă în cercetare. R.Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor C. 5. Sintetizează informații R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor C10. Analizează datele testelor. R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare R.Î. 10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
Competențe transversale	CT. 15. Soluționează probleme. R.Î. 15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor. R.Î. 15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î. 15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Inițierea studenților în problematica analizei și exploatării unor protocoale de rețea standardizate care să răspundă cerințelor actuale privind siguranța comunicațiilor în condițiile asigurării calității serviciilor pentru rețele integrate date/voce.
7.2 Obiectivele specifice	• Sa aplice condițiile de confidențialitate, autenticitate, integritate și disponibilitate a sistemelor de comunicație • Sa evalueze cantitativ și calitativ performanțele rețelelor de calculatoare • Sa elaboreze proiecte de monitorizare și controlul al sistemelor de comunicații • Sa aplice metodelor de management al complexității, a protocoalelor și standardelor din domeniul comunicațiilor • Sa monitorizeze parametri de securitate și să aprecieze calitatea serviciilor • Sa elaboreze proiecte de operare și mentenanță, bazate pe principii ale managementului configurațiilor orientate pe e-Servicii

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în Rețele Inteligente („IN” - Intelligent Networks).	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
2. Servicii: servicii pre-plătite (taxare, creditare); apeluri cu taxă inversă; rețele private virtuale; translația numerelor de apel; servicii bazate pe locație; tele-votare; apeluri de difuzare; agreement.	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
3. Arhitectura IN: Centrul de control al serviciilor (SCP)	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	1h	
4. Arhitectura IN: Centrul de management al serviciilor (SMP)	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
5. Arhitectura IN: Mediul pentru crearea serviciilor (SCE)	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
6. Arhitectura IN: Interfațarea SCP / SMP / SCE. Interfețe cu utilizatorul la nivelul SMP .	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
7. Arhitectura IN: Ziduri de protecție și sisteme de detecție a intruziunilor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2h	
8. Exemplificare servicii IN		1h	
Bibliografie 1. D.N. Robu, C. Costache (editori) - Rețele Inteligente de Telecomunicații - Editura Universității Transilvania din Brașov, 2016 (560 pagini), ISBN 978-606-19-0820-2 2. T. Bălan , F. Sandu, D.N. Robu - Integrarea Sistemelor de Calcul și Telecomunicații - Editura Universității Transilvania din Brașov, 2015, ISBN 978-606-19-0609-3 - 298 pagini 3. Fourth-Generation Wireless Networks: Applications and Innovations - editori S.Adibi, A.Mobasher, M.Tofighbakhsh - editura IGI Global – S.U.A., 2010 – ISBN: 978-1-61520-674-2 [Capitolul 18 - "LTE Mobility Solutions at Network Level for Global Convergence", pag. 405-423, autori T.C.Balan, F.Sandu] 4. Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall, Computer networks – 5th edition. Boston: Pearson Education, 2011, 951 pag, ISBN 978-0-13-212695-3 5. Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Computer networks : a systems approach – 5th edition. Amsterdam: Elsevier, 2012, 884 pag, ISBN 978-0-12-385059-1. 6. Natalia Olifer, Victor Olifer, Computer networks : principles, technologies and protocols for network design, Chichester: John Wiley and Sons, 2006, 973 pag., ISBN 978-0-470-06407-8 7. Johan Zuidweg and Han Zuidweg. 2015. Creating Value-Added Services and Applications for Converged Communications Networks (1st. ed.). Artech House, Inc., USA. 8. I. Venieris, H. Hußmann (eds.) – Intelligent Broadband Networks – John Wiley, 2002. 9. Sorin Popescu , Tehnici avansate de comunicare, Cluj-Napoca: Ed. Albastra, 2005, 488 pag., ISBN 973-650-127-2			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Configurarea serviciilor la nivel rețea și la nivel de	Conversație,	2h	

terminal	Demonstrație, Studii de caz, Formularea problemelor (problematizare)/ Formularea și implementarea specificațiilor de proiect		
2. Emularea BCSM (Basic Call State Model)		2h	
3. Emularea SCSM (Service Control State Model)		2h	
4. Crearea de servicii cu BPEL		2h	
5. Crearea de servicii cu JAIN - SLEE		2h	
6. Instalare / Configurarea Kamailio		4h	
7. Implementare servicii inteligente în IP		2h	
8. Testarea serviciilor cu clienți IP		2h	
9. QoS – Măsurarea performanțelor rețelei		2h	
10. Analiza unei aplicații VoIP, simularea unor scenarii (<i>tc netem</i>)		2h	
11. Clase de trafic in sistemul de operare Linux (<i>tc, iptables</i>)		2h	
12. Clarificări finale legate de proiect		2h	
13. Evaluarea proiectelor		2h	
Bibliografie			
James F. Kurose, Keith W. Ross. Computer networking : a top-down approach . Boston:Pearson Education, 2010. 888p, 978-0-13-136548-3			
Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall. Computer networks. Boston:Pearson Education, 2011. 951p. 978-0-13-255317-9			
Larry L. Peterson, Bruce S. Davie. Computer networks : a systems approach. Amsterdam:Elsevier, 2012. 884p. 978-0-12-385059-1			
William Stallings. Data and computer communications Boston:Pearson Education, 2011. 881p. 978-0-13-217217-2			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul își propune să dezvolte competențe în securității rețelelor de calculatoare, cu accent pe standarde și tehnologii moderne. Se urmărește dezvoltarea capacității de a analiza, proiecta și implementa soluții sigure și eficiente pentru rețele complexe, dar și metode și metrici pentru evaluarea performanței și calității serviciilor oferite de rețea. Prin abordarea teoretică și practică, cursul sprijină formarea competențelor necesare pentru cariere în domeniul rețelelor și securității IT înțelegerea mecanismelor de asigurare a performanței și protecției infrastructurilor informatice.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor. Înțelegerea algoritmilor.	Examen scris (Baremul de notare este explicit și este făcut cunoscut de la începutul semestrului).	50%
	Participarea la curs.	În funcție de activitatea și implicarea la curs.	10%
10.5 Proiect	Evaluarea cunoștințelor practice obținute prin elaborarea proiectului.	Evaluare orală a proiectului.	40%
10.6 Standard minim de performanță			

Obiective minime:

R.Î. 2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații

R.Î. 2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor

R.Î. 3.7. Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației.

R.Î. 4.5. Interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor

R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor

R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare

R.Î. 10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	Ș.I. dr. ing. STANCA Aurel Cornel, Director de departament
Ș.I. dr. ing. ROBU Dan-Nicolae , Titular de curs	Ș.I. dr. ing. ROBU Dan-Nicolae , Titular de proiect

Notă:

- 1) Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- 2) Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	TRANSILVANIA din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Comunicații mobile și calcul mobil_ CMC_ (SECI302)							
2.2 Titularul activităților de curs	Marian ALEXANDRU							
2.3 Titularul activităților de laborator/proiect	Marian ALEXANDRU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					64
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire laboratoare, referate, proiecte					10
Tutoriat					0
Examinări					3
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: <i>Comunicații mobile celulare; Comunicații de date; Antene inteligente pentru sistemele de comunicații mobile</i>
4.2 de competențe	C3 Modelează și simulează hardware R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor; R.Î.3.2. formulează principiile și metodele care stau la baza simulării și emulării funcționării, a tehnologiei de fabricație, a testării și a depanării sistemelor cu microcontroler; R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate; R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate; R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-

	sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor; R.Î.3.6. evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnoză;
--	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu echipamente de laborator specifice sistemelor de comunicații. Capacitate: 15 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1 Proiectează sisteme electronice <i>Cunoștințe</i> R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercon condiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor
	C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor
	C.3 Modelează și simulează hardware <i>Aptitudini</i> R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației
	C.8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Aptitudini</i> R.Î.8.2. operează dispozitive, utilaje și echipamente concepute pentru măsurători științifice
	C.9 Efectuează teste de laborator <i>Aptitudini</i> R.Î.9.2. efectuează teste în laboratoarele universității sau ale firmelor pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor
	C.10 Analizează datele testelor <i>Aptitudini</i> R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții
	C.14 Asigură managementul de proiect <i>Aptitudini</i> R.Î.14.5. concepe măsuri corective/preventive specifice R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă

Competențe transversale	C.T1. Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme
	CT2. Aplică cunostinte științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Familiarizarea studenților cu rețelele de comunicații mobile, precum și cu tendințele existente în aceste sisteme: evoluția spre debite din ce în ce mai mari, atât în rețeaua de acces cât și în cea de transport; integrarea serviciilor; oferirea unei cât mai largi mobilități în rețeaua de acces. Laborator: Aprofundarea cunoștințelor dobândite la curs prin studiul echipamentelor mobile și simularea unor funcții specifice. Proiect: Oferirea posibilității studenților de a-și manifesta capacitățile creative și de a aprofunda anumite teme de interes din domeniul comunicațiilor mobile.
7.2 Obiectivele specifice	- Aprofundarea arhitecturii, nivelului fizic și unor proceduri LTE și LTE-A; - Studiul rețelei 5G: noțiuni introductive; - Studiul mobilității IP în rețelele celulare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Numar de ore	Observații
1. LTE. Arhitectura sistemului Introducere. Sistemul SAE din standardul 3GPP, configurația arhitecturii de sistem pentru rețeaua de acces radio e-UTRAN, interfețe, protocoale și roaming în configurația arhitecturii sistemului de bază	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
2. LTE. Nivelul fizic downlink și uplink Introducere, schema de transmisie downlink, parametrii nivelului fizic, transmiterea de date downlink, canale, structura semnalului de referință, căutarea celulelor, proceduri la nivelul fizic downlink, transmisia uplink în LTE, generarea semnalului SC-FDMA și parametrizarea, canalul fizic în uplink, transmiterea datelor, semnale de referință, proceduri pentru nivelul fizic	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 4 ore	
3. LTE. Proceduri EPS Atașarea și detașarea la/de la rețeaua e-UTRAN, în cazul accesului radio de tip non-3GPP, actualizarea ariei de urmărire	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
4. LTE. Interfețele de rețea e-UTRAN: S1 și X2 Inițializarea interfeței S1, managementul de context și mobilitatea peste interfața S1, interfața X2 și handover-ul peste ea	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
5. Mobilitatea IP în rețele eterogene Domenii de mobilitate, managementul global al mobilității, IPv6, MIPv6 cu avantaje și vulnerabilități, dezvoltări ulterioare, managementul localizat al mobilității	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
6. Agenți mobili, cloud – calcul paralel și distribuit,	Curs interactiv cu materiale	Durata: 2 ore	

mașini virtuale	didactice prezentate cu videoproiector		
7. Etapele trecerii de la 4G la 5G	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 4 ore	
8. Tehnici moderne de modulație și acces utilizate în rețelele 5G	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
9. Noțiuni introductive despre 5G, performanțe, comparație cu rețelele anterioare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
10. Rețeaua de acces radio 5G	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 4 ore	
11. Proceduri în rețeaua 5G	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	Durata: 2 ore	
Bibliografie 1. M. Alexandru, T. Bălan, Gh. Morariu, <i>Comunicații mobile celulare și calcul mobil. Evoluția de la 3G la 4G</i>, Ed. Universității Transilvania, Brașov, 2015; 2. M. Sauter, <i>From GSM to LTE-Advanced Pro and 5G</i>, Wiley, 2017 3. J. Rodrigues, <i>Fundamentals of 5G Mobile Networks</i>, Wiley, 2015 4. S. Sirotkin, <i>5G Radio Access Network Architecture The Dark Side of 5G</i>, Wiley, 2021 5. Stefania Sesia, Issam Toufik and Matthew Baker, <i>LTE – The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice</i>, John Wiley & Sons, 2009, ISBN: 978-0-470-69716-0; 6. F. Khan, <i>LTE for 4G Mobile Broadband</i>, Cambridge University Press, 2009, ISBN-13 978-0-511-51666-5; 7. H. Holma, A. Toskala, <i>LTE for UMTS: OFDMA and SC-FDMA Based Radio Access</i>, John Wiley & Sons, 2009, ISBN: 978-0-470-99401-6; 8. M. Ergen, <i>Mobile broadband including LTE and WiMAX</i>, Springer, 2009, e-ISBN: 978-0-387-68192-4; 9. Bates, R.J., <i>Broadband Telecommunications Handbook</i>, Second Edition, McGraw-Hill, 2002 10. Mobility Support in IPv6 [IETF RFC 3775] 11. E. Wedlund, H. Schulzrinne, "Mobility Support using SIP", Internet Engineering Task Force 12. Cursul actualizat în format pdf de pe platforma de e-learning			
8.2 Laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
Laborator 1- Studiul SAR pentru diferite echipamente mobile Laborator 2 – LTE Visualisation Tool – studiul parametrilor antenelor MIMO pentru LTE Laborator 3 – Utilizarea analizoarelor de protocol (Tektronix K1297-G20) și Wireshark pentru monitorizarea parametrilor legăturilor de semnalizare Laborator 4 – Studiul legăturilor de semnalizare SS7 TDM Laborator 5 – Studiul legăturilor de semnalizare SS7 IP Laborator 6 – Call flow CS – actualizarea localizării și setarea convorbirii, MOC și MTC Laborator 7 - Call flow PS – actualizarea localizării PS, PDP context activation, controlul și administrarea de	Laborator: Lucrul pe simulatoare și echipamente reale, rezolvarea de probleme	Lucrările de laborator se desfășoară la sediul operatorilor de telecomunicații și în laboratorul din Universitate. Fiecare lucrare durează 2 ore.	

la distanță a echipamentelor de rețea			
Tematică proiect (ex.): Definirea interfețelor PS, Tratarea în detaliu a unei convorbiri MTC dintre un număr din rețeaua fixă și unul din rețeaua mobilă (portat), Tratarea în detaliu a unui call flow pentru un scenariu de RAU între două BSC prin intermediul a două SGSN, Definirea interfețelor CS (BSC-MSC, MSC-GMSC), Descrierea în detaliu a unui call flow pentru Activate PDP context, implementarea de note de aplicații pe R&S CMU200, utilizarea Atoll pentru implementarea de rețele radio mobile 4G, etc.			

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

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne. Se dezvoltă în special competențele legate de cunoașterea în detaliu a rețelei de acces la servicii mobile de generația 4 (LTE)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Evaluare sumativă finală: Examen oral. Biletele conțin 2 sau 3 subiecte, în funcție de gradul de dificultate al acestora. Baremul este comunicat odată cu biletul	60%
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de exemplificare		
	Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor		
	Interpretarea rezultatelor		
	Prezenta la curs	Se constată pe parcursul semestrului și constituie un criteriu subiectiv de apreciere	0 %
	Susținerea de referate	Evaluare sumativă pe parcurs: În prima oră de curs se propun referate pentru toate cursurile. Studenții care se înscriu primesc în plus 0,5 p la examen	0,5p

10.5 Laborator/ proiect	Laborator: Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor Interpretarea rezultatelor Proiect: Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității. Gradul de acoperire a problematicii cerute în tema de proiectare	Evaluare sumativă pe parcurs: Laborator: Prezența și rezolvarea problemelor la laborator constituie condiție de intrare în examen Proiect: Susținere orală	Laborator 10% Proiect 30%
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare, se tratează obligatoriu subiectele de min. nota 5. Bonificația de 0,5 puncte pentru prezentarea referatului se acordă doar dacă studentul obține min. nota 5 la examenul scris. Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: R.Î.1.2. să știe să explice în ce constă fiecare standard 2G-5G; R.Î.1.4. Să știe modul de organizare a resurselor la nivelul fizic LTE; R.Î.1.7. Să cunoască procedurile de atașare și detașare la/de la rețeaua e-UTRAN; R.Î.2.2. Să știe în ce constă mobilitatea IP în noile rețele celulare și să definească noțiunile de MIPv6, PMIPv6; R.Î.2.3. Să poată explica funcționarea unei rețele LTE folosind schema bloc generală; R.Î.3.7. Să definească noua tehnologie 5G și să indice care sunt elementele cheie ale acesteia; R.Î.8.2. Să poată descrie pe scurt rolul echipamentelor de laborator folosite; R.Î.9.2. Să fie capabil să seteze echipamentul de laborator pentru efectuarea lucrării specifice; R.Î.10.2. Să poată explica rezultatele obținute la testele de laborator; R.Î.14.5. Să știe să explice funcționarea proiectului propriu; R.Î.14.6. Partea practică a proiectului să funcționeze cel puțin în proporție de 50%.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel
(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs) ALEXANDRU Marian	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect) ALEXANDRU Marian

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- ²⁾ Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență;* **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat;*
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare_PC_SECI303							
2.2 Titularul activităților de curs	-							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Marian ALEXANDRU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					100
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					180
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	104				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură
	Cunoștințe
	R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații
	Aptitudini
	R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor
	C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare
	Aptitudini
	R.Î.4.3. interpretează tehnicile de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații
	R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia
	R.Î.4.7. proiectează sisteme cu microcontroler în vederea asigurării unui impact pozitiv asupra mediului în aplicații cu consum redus, în controlul producerii și gestionării energiilor regenerabile, pentru monitorizarea și controlul mediului
	R.Î.4.8. evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor
	C.5 Sintetizează informații
	Aptitudini
	R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor
	R.Î.5.6. dezvoltă proiecte de operare și mentenanță, pe principii ale managementului configurațiilor orientate pe e-Servicii
	C.7 Efectuează cercetare științifică
	Aptitudini
	R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice
	R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării
	C.8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare
	C.9 Efectuează teste de laborator
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator
	C.13 Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
	Aptitudini
	R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice
	C.14 Asigură managementul de proiect
	Aptitudini
	R.Î.14.2. Utilizează metodele tehnico-economice de valorificare marketing, de inginerie a calității și a măsurilor organizaționale în domeniul proiectelor de cercetare aplicativă a sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații

	R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analiză și îmbunătățire a calității
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Îndrumarea studenților pentru realizarea de proiecte de cercetare finalizate prin participarea la conferințe, sesiuni de comunicări științifice sau articole publicate în reviste de specialitate
7.2 Obiectivele specifice	- încurajarea studenților în dezvoltarea unor idei de cercetare - angrenarea studenților în proiecte de cercetare individuală sau în parteneriat cu agenți din mediul industrial - elaborarea unei comunicări științifice sau a unui articol pentru conferințe sau reviste de specialitate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Bibliografie			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect / asistare parțială	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
	- Discuții tip brainstorming pentru identificarea temelor de interes. - Încurajarea lucrului în echipă. - Continuarea aplicării ideilor din anul I, perfecționarea lucrărilor deja realizate - Stimularea efectuării practicii în firme/instituții de profil - Participarea ca asistenți la comunicări științifice, workshop-uri, etc. pentru antrenare în scopul viitoarelor prezentări - Participare la prelegeri ținute de profesori din alte centre universitare, privind temele de cercetare și realizările proprii	14AsP	
Bibliografie (doar cu titlul de exemplu) [1]. Conferința OPTIM http://www.info-optim.ro/authors_kit.php [2]. Buletin Universității Transilvania din Brașov http://webbut.unitbv.ro/bulletin/Series%20I/Instructions.html [3]. Conferința Academiei Forțelor Aeriene Henri Coandă Brașov http://www.afahc.ro/ro/afases.html [4]. Revista Academiei Forțelor Aeriene Henri Coandă Brașov http://www.afahc.ro/ro/revista/revista.html			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina permite acumularea competențelor necesare pentru realizarea unui proiect de cercetare și întocmirea unui articol științific pentru conferințe sau reviste de specialitate

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect / asistare parțială	Nivel științific /grad de interes pentru agenți din mediul industrial, verificarea caietului de practică (dacă e cazul)	Evaluare sumativă finală: prezentarea rezultatelor fiecărei lucrări.	60 %
	Structurarea și aprofundarea posibilităților de realizare		20 %
	Prezentarea lucrării la o conferință, sesiune de comunicări științifice sau publicarea într-o revistă de specialitate	Evaluare sumativă pe parcurs: Acceptarea lucrării pentru susținere sau publicare.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.2.1.) Să cunoască nivelele OSI și să poată da detalii despre fiecare (R.Î.2.6.) Să stăpânească cel puțin o metodă pentru achiziția de semnal (R.Î.4.3.) Să cunoască cel puțin o tehnică de proiectare, pe care să o aplice în proiectul proepriu (R.Î.4.4.) Structurarea unui proiect de cercetare cu finalizare sau nu în lucrarea de disertație (R.Î.4.7.) Aplică în proiectul propriu metode pentru reducerea consumului de energie (R.Î.4.8.) Știe să evalueze performanțele propriului proiect (R.Î.5.5.) Poate să explice de ce a ales anumiți parametri în proiectul personal (R.Î.5.6.) Își orientează proiectul personal către e-servicii (R.Î.7.2.) Poate demonstra cum a optimizat propriul proiect (R.Î.7.4.) Elaborează o comunicare științifică sau a un articol la o conferință sau la o revistă de specialitate (R.Î.13.2.) Publică un articol (acceptare la publicare) (R.Î.14.2.) Prezentarea unui caiet de practică validat de o firma cu care există protocol la nivel de facultate (dacă e cazul)			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/202 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/09/202.

Decan Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Titular de curs	Conf.dr.ing. Marian ALEXANDRU, Titular de Seminar/ laborator/ proiect / asistare parțială

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Baze de date distribuite pentru telecomunicații _BDDT_ SECI.304							
2.2 Titularul activităților de curs	Otilia CROITORU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Otilia CROITORU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					56
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<i>Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Programarea obiect-orientată, Programare în JAVA, Baze de date/ Baze de date în telecomunicații</i>
4.2 de competențe	C5. Dezvoltă prototipul pentru software C7. Folosește softuri dedicate pentru analiza datelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Sală dotată cu calculatoare legate la internet și cu software specific instalat.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale. C3. Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate <i>Aptitudini</i> R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor C4. Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.8. evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor C5. Sintetizează informații <i>Cunoștințe</i> R.Î.5.2. compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare <i>Aptitudini</i> R.Î.5.3. experimentează noțiuni avansate de modelare pentru testabilitate R.Î.5.4. concepe planuri de asigurare a resurselor și de coordonare în condiții de management al riscurilor, cu grad înalt de fiabilitate R.Î.5.6. dezvoltă proiecte de operare și mentenanță, pe principii ale managementului configurațiilor orientate pe e-Servicii <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C6. Dezvoltă aplicații de procesare de date <i>Cunoștințe</i> R.Î.6.1. Identifica limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor <i>Aptitudini</i> R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora
Competențe transversale	CT15 Soluționează probleme R.Î.15.1. enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Materialele prezentate la curs prezintă funcționalitățile unui sistem de gestiune pentru bazele de date distribuite și conceptele fundamentale de proiectare a structurilor relaționale de baze de date distribuite.
---------------------------------------	---

	• Experimentele de la laborator au ca scop îndeplinirea exigențelor de proiectare a structurii de BDD și dezvoltarea de aplicații • Rezolvarea temei propuse pentru proiect asigură aplicarea cunoștințelor dobândite la curs pentru analiza necesităților unei organizații beneficiare de bază de date distribuită și crearea aplicației pentru o anumită categorie de utilizatori.
7.2 Obiectivele specifice	Curs: • Studiul arhitecturilor clasice de baze de date distribuite, proiectarea distribuției, procesarea și optimizarea interogărilor distribuite, controlul concurenței, managementul tranzacțiilor. Studiul arhitecturilor noi de BDD, BDD mobile, managementul datelor pe Internet, diferite modele de distribuție, interoperabilitate și componentizare. Laborator: • Familiarizarea cu un sistem de gestiune de baze de date distribuite • Experimente de proiectare și gestiune a obiectelor unei BDD • Folosirea procedurilor, funcțiilor și triggerelor • Dezvoltarea de aplicații într-un mediu distribuit Proiect: • Realizarea în MySQL, PostgreSQL, MongoDB sau Oracle Database a unei structuri de BDD pentru un beneficiar furnizor de servicii de telecomunicații • Proiectarea unei aplicații pentru diferite tipuri de utilizatori ai bazei, folosind un limbaj de programare la alegere.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. CONCEPTE FUNDAMENTALE PENTRU BAZELE DE DATE CENTRALIZATE • Independența datelor • Obiectivele, arhitectura și limbajele bazelor de date • SGBBD • Modele de date și modelarea conceptuală • Funcțiile și componentele software ale unui SGBD	• Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. • Ilustrarea cu exemple dintr-un sistem de gestiune de baze de date centralizate / distribuite (SGBD / SGBDD).	2	
2. SISTEMELE DE GESTIUNE A BAZELOR DE DATE DISTRIBUITE • Noțiuni fundamentale, sisteme distribuite omogene și eterogene • Funcții și arhitecturi de referință • Proiectarea bazelor de date relaționale distribuite, fragmentarea și alocarea • Transparențele într-un SGBDD		2	

3. Exemplu de SGBDD • Prezentare generală • Obiectele BDD. Reguli de proiectare		2	
• Proiectarea interogărilor și utilizarea triggerelor • Dezvoltarea de aplicații		2	
4. CONTROLUL CONCURENȚEI • Controlul distribuit al concurenței • Protocoale de zăvorâre • Administrarea distribuită a impasurilor		2	
5. MANAGENENTUL TRANZACȚIILOR DISTRIBUITE • Fazele de pregătire și execuție • Arborele sesiunii • Refacerea distribuită a BD		2	
6. BAZE DE DATE MOBILE • Aspecte ale dezvoltarii bazelor de date mobile • Tehnici de implementare ale bazelor de date mobile		2	
Bibliografie			
[1] Croitoru, O., <i>Baze de date distribuite pentru telecomunicații, Note de curs</i> , http://elearning.unitbv.ro			
[2] Connolly T., Begg C., <i>Database systems. A Practical Approach to Design, Implementation, and Management</i> , sixth edition, Pearson, 2015			
[3] Özsu M.T., Valduriez P., <i>Principles of Distributed Database Systems</i> , third edition, Springer, 2011			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
L1. Introducere in Oracle	• Urmărirea unei structuri de BDD și a unei aplicații demonstrative	2	
L2. Dezvoltarea de aplicatii I		2	
L3. Obiectele bazei de date I. Experimente de proiectare		2	
L4. Obiectele bazei de date II		2	
L5. Utilizarea limbajului SQL		2	
L6. Folosirea procedurilor si functiilor		2	
L7. Folosirea triggerelor		2	
P1. Repartizarea temelor de proiect. Analiza cerințelor beneficiarului. Proiectarea structurii BDDT	• Prezentarea de exemple de BDD în Oracle / MySQL • Studenții primesc o temă de proiect impusă sau propusă de ei. • Evoluția proiectelor este urmărită în 7 etape, cu sarcini diferențiate. Se stimulează lucrul în echipe de 2-3 studenți.	2	
P2. Inițiere în utilizarea unui SGBDD. Proiectarea tabelor		2	
P3. Proiectarea interogărilor. Indexuri, vederi, secvențe și sinonime		2	
P4. Analiza necesităților și restricțiilor pentru utilizator. Proiectarea aplicației,		2	
P5. Crearea unui form tabular. Crearea rapoartelor		2	

P6. Lucrul cu check box-uri. Implementarea serviciilor web.		2	
P7. Upload și download fișiere în aplicație. Finalizare proiect.		2	
Bibliografie			
[1] Croitoru, O., <i>Baze de date distribuite, Îndrumar de laborator și proiectare</i> , http://elearning.unitbv.ro			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina oferă o pregătire teoretică și practică specifică domeniului bazelor de date distribuite și abilitățile necesare pentru **proiectarea și administrarea** unei BDD. Ca urmare, studenții sunt pregătiți atât pentru a profesa într-un loc de muncă în domeniu, cât și pentru aprofundarea studiilor și urmarea unei traiectorii către cercetările din domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Asimilarea cunoștințelor fundamentale	Examen oral. Biletele conțin 5 subiecte de complexități diferite. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	60 %
	Claritatea, coerența, corectitudinea expunerii și explicării funcționalității		
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de corelare a cunoștințelor		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Laborator: Asimilarea cunoștințelor, rezolvarea temelor	Evaluare pe parcurs, prin urmărirea sarcinilor din fiecare lucrare și notarea corespunzătoare	20 %
	Proiect: Respectarea conceptelor fundamentale de proiectare a BDD, complexitatea soluției alese.	Ședință de prezentare a proiectului.	20 %
	Funcționalitatea aplicației pe BDD.		
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.1.8.) proiectează și dezvoltă o structură de bază de date în mediu distribuit. (R.Î.3.3.) compară tehnicile de modelare a obiectelor bazei de date, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării de diferite categorii de utilizatori (R.Î.3.5.) alege limbajele de descriere structurală pentru a asigura funcționarea aplicației pentru diferite servicii și utilizatori (R.Î.4.8.) evaluează performanțele și posibilitățile de extindere a structurii alese pentru baza de date (R.Î.5.2.) compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control a securității datelor și de restaurare a bazei de date după apariția unei pene (R.Î.5.4.) concepe planuri de asigurare a resurselor și de coordonare pentru restaurarea bazei de date după apariția unei pene			

(R.Î.6.1.) Identifica limbajul de programare potrivit pentru dezvoltarea aplicației pe baza de date creată
 (R.Î.6.2.) creează software personalizat pentru prelucrarea datelor pentru deservirea diferitelor categorii de utilizatori

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA
Decan	Director de departament
Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,	Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU,
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea canalului radio _MCR_ SECI.305							
2.2 Titularul activităților de curs	Otilia CROITORU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Otilia CROITORU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					56
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					42
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Antene, linii și propagare, - Comunicații mobile celulare, - Radiocomunicații terestre și spațiale
4.2 de competențe	C1 Execută calcule matematice analitice C3 Proiectează sisteme electronice C4 Lucrează cu instrumente electronice de măsură C9 Defineste cerințe tehnice C11 Ajustează capacitatea sistemelor TIC

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 25 locuri
-------------------------------	---

5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu 12 calculatoare legate la internet și cu software specific instalat.
--	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații; C3 Modelează și simulează hardware <i>Aptitudini</i> R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației. C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații C6 Dezvoltă aplicații de procesare de date <i>Cunoștințe</i> R.Î.6.1. Identifica limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor; <i>Aptitudini</i> R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat C8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Aptitudini</i> R.Î.8.3. experimentează pe echipamentele științifice ce constau în instrumente de măsurare specializate rafinate pentru a facilita obținerea de date C12 Desfășoară activități de cercetare literară <i>Cunoștințe</i> R.Î.12.1. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă; <i>Aptitudini</i> R.Î.12.2. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator; C14 Asigură managementul de proiect <i>Cunoștințe</i> R.Î.14.1. își însușește metodele tehnico-economice de valorificare marketing, de inginerie a calității și a măsurilor organizaționale în domeniul proiectelor de cercetare aplicativă a sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații;
Competențe transversale	CT15 Soluționează probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	- Materialele prezentate la curs prezintă categorii de modele care evaluează propagarea semnalului în sistemele de comunicații, procedee de modelare și estimare a canalelor radio, studiul tehnicilor de egalizare și diversitate - Experimentele de laborator permit înțelegerea și aprofundarea noțiunilor prezentate la curs - Rezolvarea temei de proiect asigură aplicarea cunoștințelor dobândite la curs prin implementarea unuia din procedeele studiate.
7.2 Obiectivele specifice	Curs:

	- Caracterizarea canalului în sistemele de comunicații mobile, prezentarea modelelor de propagare multicale, a procedeele de modelare și estimare a canalelor radio, cunoașterea tehnicilor de îmbunătățire a calității semnalului recepționat prin egalizare și diversitate. Laborator: - analiza modelelor de propagare pe canalul de comunicații - experimente cu tehnicile de estimare a răspunsului canalului - analiza procedeele de îmbunătățire a calității semnalului recepționat prin egalizare și diversitate Proiect: - Implementarea într-un limbaj de programare sau într-un mediu de simulare a unuia din procedeele de modelare studiate la curs.
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. CARACTERIZAREA CANALULUI ÎN SISTEMELE DE COMUNICĂȚII MOBILE - Modele de propagare pe scară largă - Modele de propagare pe scară mică	- Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector. - Ilustrarea cu exemple de modelări realizate într-un mediu de simulare.	2	
2. MODELE DE PROPAGARE MULTICALE PENTRU SISTEMELE WIRELESS DE BANDĂ LARGĂ Modelarea canalelor de bandă îngustă, de bandă largă și direcționale		2	
Metode de modelare pentru canale multicale		2	
3. MODELAREA ȘI ESTIMAREA CANALELOR MOBILE Canale variabile și invariabile în timp		2	
Estimarea canalului radio		2	
4. EGALIZARE ȘI DIVERSITATE - Fundamentele egalizării - Egalizoarele din receptorul de comunicații - Studiul tehnicilor de egalizare		2	
- Egalizoare liniare și neliniare - Algoritmi pentru egalizarea adaptivă		2	
Tehnici de diversitate		2	

• Receptorul Rake			
Bibliografie			
[1] Croitoru, O., <i>Modelarea canalului radio, Note de curs</i> , http://elearning.unitbv.ro			
[2] Ilnkahla, M., <i>Signal Processing For Mobile Communications Handbook</i> , CRC Press 2005.			
[3] Bernard, Sklar., <i>Digital Communications Fundamentals and Applications</i> , 2nd edition, 2001.			
[4] Rappaport, T.S., <i>Wireless Communications - Principles and Practice</i> , Prentice Hall 2002.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
L1. Canal multipath cu fading Rayleigh	- Experimente în Simulink după scheme impuse. - Modificări în schemele inițiale pentru asigurarea anumitor caracteristici / funcționalități noi sau determinarea altor parametri.	2	
L2. Canal multipath cu fading Rician		2	
L3. Măsurarea răspunsului canalului la impuls		2	
L4. Modelul de canal linie de întârziere transversală		2	
L5. Egalizorul liniar		2	
L6. Egalizoare adaptive		2	
L7. Receptorul Rake		2	
P1. Repartizarea temelor de proiect.	- Prezentarea de exemple de modelare a canalului, folosind medii de simulare și programarea într-un limbaj de nivel înalt. - Studentii primesc o temă de proiect impusă sau propusă de ei. - Evoluția proiectelor este urmărită în 6 etape, cu sarcini diferențiate. Se stimulează lucrul în echipe de 2-3 studenți.	2	
P2. Studiul principiilor de modelare pentru condițiile alese		2	
P3. Realizarea unui lanț clasic emisie-recepție.		2	
P4. Simularea întârzierilor și atenuărilor pe canalul de comunicație.		2	
P5. Proiectarea blocului de bază și vizualizarea semnalelor		2	
P6. Proiectarea celorlalte blocuri		2	
P7. Studiul calității semnalului recepționat comparativ cu receptorul clasic. Finalizare proiect.		2	
Bibliografie			
[1] Croitoru, O., <i>Modelarea canalului radio, Îndrumar de laborator și proiect</i> , http://elearning.unitbv.ro			
[2] Ilnkahla, M., <i>Signal Processing For Mobile Communications Handbook</i> , CRC Press 2005.			
[3] Bernard, Sklar., <i>Digital Communications Fundamentals and Applications</i> , 2nd edition, 2001.			
[4] Rappaport, T.S., <i>Wireless Communications - Principles and Practice</i> , Prentice Hall 2002.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina asigură o aprofundare a teoriei propagării semnalului radio în medii specifice și condiții impuse și oferă studenților abilitățile necesare pentru modelarea și analiza comportării semnalului pe canal. Ca urmare, ei sunt pregătiți atât pentru domeniul proiectării și analizei calității sistemelor de comunicații, cât și pentru urmarea unei traiectorii către cercetările din domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
-------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Asimilarea cunoștințelor fundamentale	Examen oral. Biletele conțin 5 subiecte de complexități diferite. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	60 %
	Claritatea, coerența, corectitudinea expunerii și explicării funcționalității		
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
	Capacitatea de corelare a cunoștințelor		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Laborator: • 5p Acoperirea integrală a experimentelor impuse • 2p Interpretarea corectă a rezultatelor simulării • 3p Rezolvarea corectă a temelor din fiecare lucrare	Evaluare pe parcurs, prin urmărirea sarcinilor din fiecare lucrare și notarea corespunzătoare	20 %
	Proiect: Realizarea temei de proiectare repartizate, eșalonată în 6 etape, cu vize de aprobare și punctaj acordat pe fiecare etapă.	Ședință de prezentare a proiectului.	20 %
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.2.1.) explică metodele de caracterizare, modelare și estimare a comportării canalului de comunicații; explică procedeele de îmbunătățire a calității semnalului recepționat prin egalizare și diversitate. (R.Î.3.7.) dezvoltă un proiect de implementarea într-un limbaj de programare sau într-un mediu de simulare a unui procedeu de modelare a canalului. (R.Î.4.10.) implementează în proiect metode de urmărire a efectului aplicării tehnicilor de diversitate asupra calității semnalului recepționat (R.Î.6.1.) identifică limbajul de programare potrivit pentru îndeplinirea cerințelor din proiect; (R.Î.6.2.) creează software personalizat pentru îndeplinirea cerințelor din proiect			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof.dr.ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU, Titular de curs	Șef lucr.dr.ing. Otilia CROITORU, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicatii Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea si Testarea Rețelelor de Comunicatii Digitale							
2.2 Titularul activităților de curs	Dan Mihail Curpen							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Dan Mihail Curpen							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/ proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/ proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Masurari in telecomunicatii. Telefonie si Comutatie fluxurilor media.
4.2 de competențe	• Utilizarea tehnicilor de evaluare si diagnoza a sistemelor si echipamentele de telecomunicatii.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală de curs dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a laboratorului	• Laborator dotat elemente de rețele de telecomunicații digitale. Vizite de lucru la diferiți operatori de telecomunicații (Orange, Vodafone, Radiocom, CFR).

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale. <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională C.7. Efectuează cercetare științifică <i>Aptitudini</i> R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale C.8. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare. C.10. Analizează datele testelor <i>Aptitudini</i> R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții C.11. Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor	
Competențe transversale	CT.1 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea noțiunilor fundamentale necesare proiectării și testării rețelelor de comunicații digitale.
7.2 Obiectivele specifice	- Proiectarea rețelelor de comutatoare digitale. Configurarea spațiului de proiectare. - Modalități de testare a parametrilor specifici rețelelor de comunicații digitale. Asigurarea calității comunicațiilor în rețelele de distribuție.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Standardizarea în telecomunicații. Principii, investiții, costuri, implicate în proiectarea sistemelor de telecomunicații.	Curs interactiv prezentat cu videoproiector	6	
Analiza și proiectarea rețelor urbane. Proiectarea rețelor aferente sistemelor de comutație. Proiectarea rețelor în tranziție. Cabluri cu fibre optice (tipuri și metode de testare).	Curs interactiv prezentat cu videoproiector.	6	
Proiectarea rețelor de comutatoare. Estimarea traficului în rețelele de comutatoare. Matrici de trafic.	Curs interactiv prezentat cu videoproiector.	4	
Cresterea capacității comutatoarelor existente și implicațiile în proiectarea rețelor. Gestionarea traficului la creșterea capacității comutatoarelor. Rețele hibride..	Curs interactiv prezentat cu videoproiector.	4	
Arhitecturi de rețele DWDM. Rețele optice passive. Principii de proiectare și funcționare. Parametrii măsurabili pe rețelele PON și CATV.	Curs interactiv prezentat cu videoproiector.	4	
Rețele FTTH. Proiectare. Echipamente utilizate. Metode de transmisie a semnalului digital. Parametrii de calitate și modalități de testare.	Curs interactiv prezentat cu videoproiector.	4	
Bibliografie 1. David Gomez Barquero - Next Generation Mobile Broadcasting, 2. Titu Bajenescu-„Comunicații de bandă largă”, 3. James Farmer, Brian Lane, Kevin Bourg, Weyl Wang - FTTx Networks: Technology Implementation and Operation 4. Vlad Cehan, Radu Gabriel Bozomitu – Introducere în Comunicații prin Sateliți			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Prezentarea unor configurații de rețele reale (acces, distribuție, transport) și a echipamentelor constituite precum și a funcționării lor în trafic.	Expuneri prezentate de specialiști în domeniu.	2	Deplasări cu studenții la sediul operatorilor de telecomunicații
Servicii și modalități de realizare, implementate de diferiți operatori de telecomunicații (lucru în grup). Măsurări și testări în trafic.	Prezentări interactive la sediul unor operatori de telecomunicații	4	Deplasări cu studenții la sediul operatorilor de telecomunicații
Proiectarea amplasamentului optim al unui comutator în rețele digitale, într-o zonă dată, cu localizarea numărului utilizatori conform matricii de distribuție.	Exemple pe teme de proiectare.	2	
Determinarea traficului total dintr-o rețea extinsă, plecând de la matricea de trafic	Exemple pe teme de proiectare	2	

caracterizat pe o rețea existentă.			
Optimizarea domeniului acoperit de o rețea de telecomunicații. Cresterea capacității unor comutatoare existente. Aplicații.	Exemple pe teme de proiectare	2	
Introducerea unor distribuitoare de semnal noi într-o rețea existentă. Preluarea parțială a traficului. Aplicații.	Exemple pe teme de proiectare	2	
Bibliografie Power of multimedia communication-Titu Băjenescu Traficul în rețelele de telecomunicații-Grazziela Niculescu Documentații de echipamente și sisteme de telecomunicații.			

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

Cursul dezvoltă capacități de înțelegere și cunoaștere a principiilor de proiectare și testare a rețelelor și echipamentelor funcționând în trafic real și dobândirea de cunoștințe asupra: - configurațiilor de rețele de telecomunicații, - proiectării rețelelor aferente comutatoarelor, - modului de distribuție a traficului de voce și de date, - tipurilor de echipamente folosite, - posibilităților de testare a parametrilor funcționali ai rețelelor - alimentării cu energie electrică, - modurilor de lucru în cazuri de avarie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Examen scris	Test grila. 20 întrebări cu câte 3 răspunsuri, cotate cu 0,5 puncte fiecare. Studentii vor afla la începutul cursului modalitatea de examinare și baremul de notare.	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Colocviu de laborator. Elaborarea de proiecte individuale.	Aprecierea prin notare	30%
10.6 Standard minim de performanță			

Obiective minime:

(R.Î.1.4.) Analizeaza si determina amplasarea unui distribuitor de trafic intr-o zona urbana data. Stabileste obiectivele operationale.

(R.Î.1.6.) Localizeaza in teritoriul dat amplasamentul optim al unui comutator si delimitarea domeniului aferent al retelei acestuia

(R.Î.1.7.) Stabileste volumul global al traficului din retea si modificarea acestuia la introducerea unor comutatoare noi sau la extensia unor comutatoare vechi

(R.Î.1.8.) Determina delimitarea optima a domeniilor de retea aferente comutatoarelor dintr-o zona urbana data. Rezolva divergentele care apar la distributia utilizatorilor pentru diferite comutatoare

(R.Î.2.2.) Foloseste matricea de distributie a traficului pentru determinarea fractiunilor de trafic ramas in urma transferului de trafic unor distribuitoare de trafic noi

(R.Î.2.3.) Explica metodele de testare folosite de diferiti operatori in retelele de acces ale furnizorilor de servicii de telecomunicatii, pentru determinarea calitatii acestora

(R.Î.7.3.) Poate defini parametrii de proiectare pentru tema proprie

(R.Î.10.2.) Finalizează proiectul primit

(R.Î.11.3.) Este capabil să interpreteze rezultatele obținute în proiect

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA Director de departament
Ș.L.dr.ing.Dan Mihail CURPEN Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Dan Mihail CURPEN Titular de laborator

Notă:

1. Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
2. Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
3. Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
4. Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
5. Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice si Comunicatii Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Fluxuri Multimedia in Rețelele IP							
2.2 Titularul activităților de curs	Dan Mihail Curpen							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Dan Mihail Curpen							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/ proiect	1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					70
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					16
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					8
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu echipamente de multiplexare fluxuri multimedia. Vizite de lucru la diferiti operatori de telecomunicații (Telekom, Vodafone, Radiocom, CFR).

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale. <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.2. explică principiile și metodele de transmisie a mesajelor de voce, audio, video și de date, precum și principiile de integrare a serviciilor în rețelele cu comutație de pachete R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională C.7. Efectuează cercetare științifică <i>Aptitudini</i>
-------------------------	--

	R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale C.8. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare. C.10. Analizează datele testelor <i>Aptitudini</i> R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții C.11. Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor
Competențe transversale	CT.1 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea noțiunilor fundamentale folosite în transmisia fluxurilor multimedia în rețelele bazate pe IP.
7.2 Obiectivele specifice	- Utilizarea protocoalelor necesare funcționării fluxurilor multimedia în regim „la cerere” și „în timp real”. - Cunoașterea, interpretarea și evaluarea parametrilor de calitate necesari asigurării serviciilor multimedia profesionale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Generalități. Tipuri de date transmise prin fluxurile multimedia.	Curs interactiv prezentat cu videoproiector	2	
Arhitecturi de rețele adecvate transmisiei fluxurilor multimedia. Tehnologii de acces, medii de transmisie, necesități de bandă.		2	
Largime de bandă și spații de stocare. Concepte și modalități de funcționare.		2	
Metode de codare și decodare.		2	

Compresii. Codare video scalabila. Tehnologii P2P pentru IPTV.			
Protocoale utilizate pentru fluxuri digitale in retelele multimedia. Protocoale de senmalizare si control.		2	
Parametrii de calitate in care se incadreaza fluxurile multimedia. Efectele intarzierilor, pierderilor, jitterului.		2	
Echipamente folosite in retelele de acces. Asigurarea debitelor binare la utilizator.		2	
Clase de aplicatii multimedia. VoIP. Semnalizari in telefonie IP Protocoale folosite.		2	
Fluxuri audio si video. Internet radio. Video bazat pe WEB. Aplicatii IPTV. IPTV in retele private.		2	
Protectia fluxurilor multimedia. Surse de amenintari.Accesul neautorizat. Incalcarea confidentialitatii. Protectia impotriva DoS.		2	
Retele bazate pe MPLS pentru distributia traficului multimedia.		2	
Solutii NGN pentru fluxurile multimedia.		2	
Comunicatii multimedia prin satelit. Tehnologii de baza pentru sateliti. Accesul multiplu.		2	
Arhitecturi de retele DWDM pentru transmisia fluxurilor multimedia.		2	
Bibliografie 1.A.Bacivarov,C.Ciuchi,G.Petrica – „Servicii Internet”, 2.W.Simpson, H.Greenfield – IPTV and Internet video”, 3.Helen Heneveld- Audio, Video, and Streaming Media Technology, 4.Irina Bocharova - Compression for Multimedia 5.D.Galatchi – „Problematika rutarii in retelele cu comutare de pachete” 1.			
8.2 Laborator	Metode de predare- învățare	Număr de ore	Observații
1.Comunicatii multimedia pe fibra	Demonstrație, Experiment,	2	

optica.	Acțiune directă, Problematizare, Studiu de caz. Expuneri prezentate de specialiști în domeniu, la sediul operatorilor de telecomunicații. Demonstrații pe echipamente și rețele în trafic.		
2.Fluxuri TDM si IP pe microunde. Radiorelee digitale.		2	
3.Transmisie video pe o retea optica pasiva.		2	
4.Transmisia fluxurilor multimedia la mare distanta prin cabluri cu fibre optice.		2	
5.Configuratii de retele reale. Medii de acces, distributie, transport. Echipamente utilizate,functionare in trafic.		2	
Rutarea fluxurilor IP in functie de trafic sau avarie.		2	
Servicii si modalitati de realizare, implementate de diferiti operatori de telecomunicatii.		2	
Bibliografie Documentație tehnică de la operatorii de telecomunicații.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul dezvoltă capacități de înțelegere și cunoaștere a rețelelor de telecomunicații și echipamentelor aferente, pe care se desfășoară transmisiile fluxurilor multimedia. Astfel se dezvoltă cunoștințe asupra configurațiilor de rețele care asigură suportul pentru fluxurile media, precum și asupra capacităților de asigurare a calității serviciilor desfășurate pe aceste rețele (voce, date și video). De asemenea exemplifică modalitățile de funcționare a fluxurilor multimedia prin folosirea protocoalelor de semnalizare, control și de transport în timp real.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
-------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Cunoasterea tehnologiilor folosite pentru transmisia fluxurilor multimedia, a protocoalelor utilizate si a aplicatiilor multimedia. Înțelegerea principiilor comunicatiilor VoIP si IPTV.	Examen scris.Test grila. Studenți vor afla la începutul cursului modalitatea de examinare și baremul de notare	70%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Abilitatea de-a desfășura singur experimentele de laborator; Executarea de proiecte individuale.	Colocviu de laborator. Apreciere prin notare.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.1.4.) Stabileste protocoalele adecvate folosite la transmisia fluxurilor multimedia pentru semnalizari, control si transport. (R.Î.1.6.) Identifica largimea de banda necesara tansmisiilor VoIP, video si TV(DVBT). (R.Î.1.7.) Analizează si determina elementele principale necesare comunicarii in zona de granita de la interconectarea diferitelor tipuri de retele (PSTN,PLMN,3G, LTE). (R.Î.1.8.) Determina rata de compresie pentru diferite tipuri de imagini in functie de rezolutia acestora si de numarul de biti pe pixel. (R.Î.2.2.) Stabileste protocoalele necesare si functiile acestora pentru transmisia in timp real a semnalelor audio si video. (R.Î.2.3.) Explica tehnologiile folosite de diferiti operatori in retelele de acces ale furnizorilor de servicii de telecomunicatii. (R.Î.7.3.) Poate defini parametrii de proiectare pentru tema proprie (R.Î.10.2.) Finalizează proiectul primit (R.Î.11.3.) Este capabil să interpreteze rezultatele obținute în proiect			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA
Decan	Director de departament
Ș.L.dr.ing.Dan Mihail CURPEN	Ș.L.dr.ing.Dan Mihail CURPEN
Titular de curs	Titular de laborator

Notă:

1. Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
2. Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
3. Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
4. Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
5. Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Sisteme Încorporate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practica de Cercetare_1_SECI_SI							
2.2 Titularul activităților de curs	Corneliu Zaharia							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Corneliu Zaharia							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/196
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități – cercetare/proiectare/publicare					30
3.7 Total ore de activitate a studentului	74				
3.8 Total ore pe semestru	270				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	9				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Redactare academica Cunoștințe de bază legate de documentare online
4.2 de competențe	C.1. Proiectează sisteme electronice C.5. Sintetizează informații

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a	Laborator dotat calculatoare si acces la internet

proiectului	Laboratorul centrului de cercetare C13 din cadrul Institutului de Cercetare al Universității Transilvania Brașov Firmele de profil
-------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice Cunoștințe R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia Aptitudini R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate Responsabilitate și autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură Responsabilitate și autonomie R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. C.3. Modelează și simulează hardware Aptitudini R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare Responsabilitate și autonomie R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C.5. Sintetizează informații Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
-------------------------	---

C.7. Efectuează cercetare științifică

Cunoștințe

R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează

Aptitudini

R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice

R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale

R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale

Responsabilitate și autonomie

R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării.

C.8. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator

Responsabilitate și autonomie

R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare.

C.9. Efectuează teste de laborator

Cunoștințe

R.Î.9.1. Identifică testele necesare pentru verificări în cercetare

Responsabilitate și autonomie

R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.

C.10. Analizează datele testelor

Cunoștințe

R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare

Responsabilitate și autonomie

R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.

C.11. Prezintă rezultatele analizelor

Aptitudini

R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat

Responsabilitate și autonomie

R.Î.11.4. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.

C.12. Desfășoară activități de cercetare literară

Aptitudini

R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator

Responsabilitate și autonomie

R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice

C.13. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice

Responsabilitate și autonomie

R.Î.13.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării

Competențe transversale	C.16 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerști R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea elaborării unei cercetări științifice. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară performanțe, identifică puncte tari/slabe. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
7.2 Obiectivele specifice	Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentască/implicare în evenimentele din comunitatea academică Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații

Alegere tema de cercetare (Titlul). Studiu individual de cercetare. Prezentarea rezultatelor proiectului de cercetare prin rapoarte de cercetare (3 sesiuni) Elaborarea unui articol științific în format IEEE, care descrie studiul de cercetare desfășurat în timpul semestrului.	Activități supervizate de cercetare-proiectare Studiu individual Activități independente de cercetare-proiectare		
---	--	--	--

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Activitatea de cercetare/proiectare vine în sprijinul angajatorilor prin dezvoltarea abilităților studenților de a parcurge toate etapele de la primirea unei teme și până la implementarea ei practică și diseminarea rezultatelor. Competențe precum capacitatea de sinteză și comunicare, abilități pentru lucrul în echipă și de comunicare, stăpânirea cunoștințelor de bază pe domeniu și creativitatea sunt de așteptat de la absolvenții acestui program de studiu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoașterea noțiunilor teoretice și practice fundamentale în domeniile studiate. Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.	Raport de cercetare 1 Raport de cercetare 2 Raport de cercetare 3 Elaborarea unui articol științific în format IEEE, care descrie studiul de cercetare desfășurat în timpul semestrului.	20% 20% 20% 40%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.3.7.) Să își definească o temă de cercetare (sau să aleagă din cele propuse de cadrele didactice); (R.Î.4.2.) Utilizează cel puțin o unealtă software la dezvoltarea proiectului; (R.Î.4.3.) Definește proiectarea asistată; (R.Î.4.4.) Poate să explice structura unui proiect, începând de la proiectarea sistemului și până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.4.6.) Utilizează sisteme încorporate la proiectarea temei alese; (R.Î.11.1.) Să parcurgă toți pașii necesari până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.12.2.) Este capabil să folosească bazele de date cu publicații științifice, puse la dispoziție de universitate; (R.Î.13.1.) Prezintă coordonatorului o lucrare organizată sub forma unui manuscris, pretabil pentru publicare;			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Corneliu Zaharia Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Sisteme Încorporate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practica de Cercetare_2_SECI_SI							
2.2 Titularul activităților de curs	Corneliu Zaharia							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Corneliu Zaharia							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/196
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0
Tutoriat					10
Examinări					4
Alte activități – cercetare/proiectare/publicare					20
3.7 Total ore de activitate a studentului	44				
3.8 Total ore pe semestru	240				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	8				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Redactare academica Cunoștințe de bază legate de documentare online
4.2 de competențe	C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a	Laborator dotat calculatoare si acces la internet

proiectului	Laboratorul centrului de cercetare C13 din cadrul Institutului de Cercetare al Universității Transilvania Brașov Firmele de profil
-------------	---

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice <i>Cunoștințe</i> R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Aptitudini</i> R.Î.2.4. utilizează analiza multi-criterială pentru a rezolva problemele condiționării sistemelor de către resursele tehnologice disponibile și prognozate <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. C.3. Modelează și simulează hardware <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C.5. Sintetizează informații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
-------------------------	--

	C.6. Dezvoltă aplicații de procesare de date Responsabilitate și autonomie R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora C.7. Efectuează cercetare științifică Cunoștințe R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează Aptitudini R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale Responsabilitate și autonomie R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C.10. Analizează datele testelor Cunoștințe R.Î.10.1. Enumeră rezultatele testelor necesare pentru verificarea în cercetare Responsabilitate și autonomie R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C.12. Desfășoară activități de cercetare literară Cunoștințe R.Î.12.1. Identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic Aptitudini R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator Responsabilitate și autonomie R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice C.13. Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice Responsabilitate și autonomie R.Î.13.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării C.14. Asigură managementul de proiect Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
	CT.15. Soluționează probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Selectează și grupează informații relevante într-un context dat. Utilizează argumentat principii specifice în vederea elaborării unei cercetări științifice. Lucrează productiv în echipă. Elaborează un text științific. Verifică experimental soluții identificate. Rezolvă aplicații practice. Interpretează adecvat relații de cauzalitate. Analizează și compară performanțe, identifică puncte tari/slabe. Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare/proiecte. Formulează concluzii la experimentele realizate. Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.
7.2 Obiectivele specifice	Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează. Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate. Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare. Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studențească/implicare în evenimentele din comunitatea academică Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale. Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială). Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător. Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate. Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Nu este cazul			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Alegere tema de cercetare (Titlul). Studiu individual de cercetare. Prezentarea rezultatelor proiectului de cercetare prin rapoarte de cercetare (3 sesiuni) Elaborarea unui articol științific în format IEEE, care	Activități supervizate de cercetare-proiectare Studiu individual Activități independente de cercetare-proiectare		

descrie studiul de cercetare desfășurat în timpul semestrului.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Activitatea de cercetare/proiectare vine în sprijinul angajatorilor prin dezvoltarea abilităților studenților de a parcurge toate etapele de la primirea unei teme și până la implementarea ei practică și diseminarea rezultatelor.

Competențe precum capacitatea de sinteză și comunicare, abilități pentru lucrul în echipă și de comunicare, stăpânirea cunoștințelor de bază pe domeniu și creativitatea sunt de așteptat de la absolvenții acestui program de studiu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoașterea noțiunilor teoretice și practice fundamentale în domeniile studiate. Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei.	Raport de cercetare 1 Raport de cercetare 2 Raport de cercetare 3 Elaborarea unui articol științific în format IEEE, care descrie studiul de cercetare, testări, simulări, rezultate desfășurate în timpul semestrului cu o structură adecvată depunerii spre o conferință sau activitate științifică.	20% 20% 20% 40%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.3.7.) Să își definească o temă de cercetare (sau să aleagă din cele propuse de cadrele didactice); (R.Î.4.2.) Utilizează cel puțin o unealtă software la dezvoltarea proiectului; (R.Î.4.3.) Definește proiectarea asistată; (R.Î.4.4.) Poate să explice structura unui proiect, începând de la proiectarea sistemului și până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.4.6.) Utilizează sisteme încorporate la proiectarea temei alese; (R.Î.11.1.) Să parcurgă toți pașii necesari până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.12.2.) Este capabil să folosească bazele de date cu publicații științifice, puse la dispoziție de universitate; (R.Î.13.1.) Prezintă coordonatorului o lucrare organizată sub forma unui manuscris, pretabil pentru publicare;			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de / / și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de / /

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
Ș.L.dr.ing. Corneliu Zaharia Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Corneliu Zaharia Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA TRANSILVANIA DIN BRAȘOV
1.2 Facultatea	INGINERIE ELECTRICĂ ȘI ȘTIINȚA CALCULATOARELOR
1.3 Departamentul	ELECTRONICĂ ȘI CALCULATOARE
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE
1.5 Ciclul de studii ²⁾	MASTERAT
1.6 Programul de studii/ Calificarea	SISTEME ELECTRONICE ȘI DE COMUNICAȚII INTEGRATE

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Procesoare digitale de semnal _PDS_SECI208								
2.2 Titularul activităților de curs	SL.dr.ing. Ciobanu Cătălin Bogdan								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	SL.dr.ing. Kertész Csaba-Zoltán								
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS	
							Obligativitate ³⁾	DOB	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					30
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Procesarea digitală a semnalelor - Microcontrolere
4.2 de competențe	C1 Proiectează sisteme electronice. R.Î.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	videoproector
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- rețea de calculatoare - kit-uri și tool-uri de programare specifice

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	• C1 Proiectează sisteme electronice <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. • C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură. <i>Aptitudini</i> R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor • C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare. <i>Aptitudini</i> R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia • C5 Sintetizează informații <i>Aptitudini</i> R.Î.5.6. dezvoltă proiecte de operare și mentenanță, pe principii ale managementului configurațiilor orientate pe e-Servicii <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse • C6 Dezvoltă aplicații de procesare de date. <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora • C7 Efectuează cercetare științifică <i>Cunoștințe</i> R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează <i>Aptitudini</i> R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale • C10 Analizează datele testelor <i>Aptitudini</i> R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții • C11 Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor • C12 Desfășoară activități de cercetare literară <i>Cunoștințe</i> R.Î.12.1. Identifică informații relevante despre o anumită temă de cercetare prin studiu bibliografic <i>Aptitudini</i> R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator
-------------------------	---

Competențe transversale	C16 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti <i>CT R.Î. 16.1. Adoptă tehnologii noi</i>
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dezvoltarea de competențe privind utilizarea și programarea procesoarelor digitale de semnal (DSP)
7.2 Obiectivele specifice	- Înțelegerea conceptelor de bază privind arhitectura DSP-urilor - Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru programarea DSP-urilor (Code Composer Studio, Matlab, etc) - Dezvoltarea de deprinderi și abilități necesare pentru a implementa și testa diverse aplicații folosind procesoare Texas Instruments, SoC, multi-core cu extensii SIMD

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere în arhitectura microprocesoarelor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproector și exemplificări, inclusiv prin secvențe video, discuții.	4	
Exemplificare de proiecte de procesare digitală de semnal		4	
Introducere în arhitectura procesoarelor digitale de semnal (DSP)		4	
Evoluția Procesoarelor DSP		4	
Alternative la procesoarele DSP. Arhitecturi optimizate pentru exploatarea paralelismului la nivel de date (DLP - Data Level Parallelism).		4	
Arhitecturi specializate pentru DLP: procesoare vectoriale, SIMD		4	
Arhitecturi reconfigurabile pentru DLP: FPGA		2	
Aplicații de procesare digitală de semnal accelerate cu SIMD, FPGA		2	
Bibliografie - C.B. Ciobanu, Introducere în Proiectarea Sistemelor Încorporate, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2022, ISBN 978-606-19-1564-4 - Machidon, A.L.; Machidon, O.M.; Ciobanu, C.B.; Ogrutan, P.L. Accelerating a Geometrical Approximated PCA Algorithm Using AVX2 and CUDA. <i>Remote Sens.</i> 2020, <i>12</i>, 1918. https://doi.org/10.3390/rs12121918 E. Lupu, R. Arsinte, T. Miclea- Procesoare digitale de semnal generația TMS 320C2X. Prezentare și aplicații Ed. PROMEDIA, ISBN: 9739737706, 254 pagini R. Arsinte, Arhitecturi paralele și procesoare de semnal, Ed. Politehnica Timișoara 2000, ISBN: 973-9389-77-5 - Texas Instruments: A Tutorial on Optimizing Vision Algorithms on TI DSPs, Application Report. SPNA165–September 2012 https://www.ti.com/lit/an/spna165/spna165.pdf - Jennifer Eyre and Jeff Bier, The Evolution of DSP Processors, Berkeley Design Technology, Inc., Whitepaper, 2000 - Hazarathaiah Malepati, Digital Media Processing: DSP Algorithms Using C, Newnes Elsevier, 2010, ISBN 978-1-85617-678-1 - David J. Katz and Rick Gentile, Embedded Media Processing, Newnes Elsevier, 2005, ISBN-13: 978-0-7506-7912-1 - Steven W. Smith, The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing, Second Edition, California Technical Publishing, 1999, ISBN 0-9660176-6-8 - Feng Zheng and Thomas Kaiser, Digital Signal Processing for RFID, Wiley, 2016, ISBN: 9781118824313			

11. Dejan Markovic and Robert W. Brodersen, DSP Architecture Design Essentials, Springer, 2012, ISBN 978-1-4419-9660-2 12. Robert Oshana, DSP for Embedded and Real-Time Systems: Expert Guide, Newnes Elsevier, 2012, ISBN: 978-0-12-386535-9 13. Steve Heath, Microprocessor Architectures: RISC, CISC and DSP, Second edition, Newnes, 1995, ISBN 0 7506 2303 9			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Stabilirea temei, conținutului și structurii proiectului.	Aplicații practice, explicații suplimentare, discuții	2	
Documentare și definirea structurii aplicației		2	
Însușirea lucrului cu platformele și uneltele soft		2	
Stabilirea organigramei		2	
Dezvoltarea aplicațiilor pe platformele stabilite		2	
Testarea aplicației		2	
Susținerea și evaluarea proiectului		2	
Bibliografie			
1. E. Lupu, R. Arsinte, T. Miclea- Procesoare digitale de semnal generația TMS 320C2X. Prezentare și aplicații Ed. PROMEDIA 2. R. Arsinte, Arhitecturi paralele și procesoare de semnal, Ed. Politehnica Timișoara 2000, ISBN: 973-9389-77-5			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul și proiectul oferă o pregătire tehnică specifică și dă o imagine de ansamblu asupra procesoarelor digitale de semnal. Disciplina transmite competențele necesare activității propriu-zise de cercetare, dar și de diseminare a rezultatelor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării tematicii	Examen oral prin prezentarea și susținerea unei lucrări asimilate unui articol științific pe o temă dată. Lucrarea va avea structura unui articol științific folosind template-ul IEEE Template for Conference Proceedings și va fi redactat în LaTeX. Lungimea minimă a raportului este de 4 pagini complete (inclusiv bibliografia).	60%
	Gradul de acoperire a problematicii subiectului ales		
	Capacitatea de exemplificare		
	Utilizarea corectă a citatelor și a referințelor bibliografice		
	Interpretarea și compararea calitativă a aspectelor relevante din referințele bibliografice		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiză, gradul	Susținerea orală a proiectului	40%

	de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.		
	Utilizarea metodelor specifice de rezolvare.		
10.6 Standard minim de performanță			
R.Î.1.9. Expune clar și concis, verbal și în scris, rezultatele. R.Î.2.6. Dezvoltă un proiect cu calculator încorporat funcțional specific procesoarelor digitale de semnale R.Î.4.4. Proiectează un sistem cu calculator încorporat R.Î.5.6. Sintetizează informațiile și dezvoltă un proiect funcțional R.Î.5.7. Caută surse bibliografice moderne în diferite surse R.Î.6.3. Dezvoltă programe performante de prelucrări de date R.Î.7.1. Concepe noi cunoștințe în legătură cu cercetarea pe care o efectuează R.Î.7.2. Dezvoltă concepte, tehnici și software prin tehnici științifice R.Î.7.3. Este capabil să cerceteze o temă prestabilită R.Î.10.2. Analizează datele obținute, formulează concluzii și soluții R.Î.11.3. Interpretează corect rezultatele R.Î.12.1. Identifică suficiente informații relevante despre o temă de cercetare R.Î.12.3. Redactează și prezintă o sinteză literară comparativă (survey) <i>R.Î.16.1. Adoptă tehnologii suficiente de noi în domeniul procesoarelor digitale de semnale</i>			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	SL.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Conf.dr.ing. Catalin CIOBANU Titular de curs	SL.dr.ing. Csaba-Zoltán KERTÉSZ Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea TRANSILVANIA din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Arhitecturi moderne de procesoare și controlere							
2.2 Titularul activităților de curs	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					21
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					0/0/56
Tutoriat					1
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată, Limba engleză, Structuri de date și algoritmi, Dispozitive electronice și electronică analogică, Electronica digitală, Arhitectura Microprocesoarelor, Structura și organizarea calculatoarelor, Măsurări în electronica, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale
4.2 de competențe	C1. Proiectează sisteme electronice C3. Modelează și simulează hardware C6. Dezvoltă aplicații de procesare de date C7. Efectuează cercetare științifică C8. Efectuează teste de laborator C11. Prezintă rezultatele analizelor

	CT15. Soluționează probleme CT16. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti CT17. Vorbește mai multe limbi străine
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 45 locuri. Cu videoproiector, tablă. Cursul presupune o interactivitate înaltă, utilizarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc), și a unor demonstrații bazate pe utilizarea unor SDK și a mediilor IDE.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu tablă, videoproiector și minim 45 locuri, fiecare cu calculator minim 8 GB RAM, Windows 10/11 sau Ubuntu 22.04 LTS și acces la Internet.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice Aptitudini R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații Responsabilitate și autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
	C3. Modelează și simulează hardware Aptitudini R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C4. Promovează inovarea deschisă în cercetare Responsabilitate și autonomie R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C5. Sintetizează informații Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
	C7. Efectuează cercetare științifică Cunoștințe R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează
	Aptitudini R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice
	R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale

	Responsabilitate și autonomie R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C10. Analizează datele testelor Responsabilitate și autonomie R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator. C14. Asigură managementul de proiect Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
Competențe transversale	CT15. Soluționează probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor CT16. Aplică cunostinte științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și capacitatea de a asigura implementarea proceselor a sistemelor de calcul bazate pe microprocesoare sau microcontrolere complexe
7.2 Obiectivele specifice	- Abilitatea de a specifica, implementa și caracteriza și testa sisteme și implementări care cuprind procesoare și microcontrolere avansate - Cunoașterea și înțelegerea principalelor metode de transfer a informațiilor: paralel/serie - explicit sincronizat/implicit sincronizat; utilizând zone de memorie comuna versus magistrale; programat/bazat pe întreruperi/bazate pe sesiuni de transfer (DMA) - Cunoașterea și înțelegerea rolului arhitecturii și organizării sistemelor de calcul în optimizarea performanței acestora - Capacitatea de a putea specifica, implementa, testa și valida implementarea unor aplicații utilizând sisteme de calcul

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
- Aspecte privind specificarea aplicațiilor care necesită implementarea folosind microprocesoare sau microcontrolere - Se prezintă o imagine de ansamblu a arhitecturilor moderne de procesoare, performanțele, și soluțiile de implementare pe care acestea le oferă. - Sunt trecute în revistă aspecte fundamentale ce țin de funcționarea sistemelor de calcul (procesorul, memoria, interfețele, magistralele și protocoalele de comunicație din	Metoda de predare de tip „problem learning” care presupune profunde particularizări a tematicii abordate prin specificarea unor probleme practice la care studentul în colaborare cu cadrul didactic caută soluții de implementare. Sunt parcurse toate etapele corespunzătoare unei abordări complete și concrete a sistemului. Se analizează soluțiile, este aleasă soluția optimă, se dezvoltă implementarea, se	4	

cadrul sistemelor de calcul). Organizarea ierarhica a sistemelor de calcul. Noduri de procesare versus canale de comunicație; Fluxuri informaționale, transfer complet condiționat; necesitatea ierarhizării subsistemelor unui sistem de calcul; interfețe; sesiuni de transfer (transfer explicit versus transfer implicit al informațiilor). Modelul memorie comuna versus magistrala comuna; Rolul protocoalelor de comunicație;	testează și validează evidențiindu-i-se performatele		
• Aplicația specificată este analizată din punctul de vedere al legăturii de date procesor memoria principală; memoria cache; fluxuri de informații eficiența transferului datelor; sincronizarea; se analizează comparativ soluțiile "mono-procesor" versus "multiprocesor"; Strategii de organizare a fluxurilor informaționale la citire/scriere; maparea memoriei cache; strategii de scriere și înlocuire a datelor în memoria cache • Sincronizarea proceselor de transfer; Sistemul de întreruperi: principii, funcționalitate, evenimente, arbitraj, evidențierea derulării în timp a proceselor, transferul blocurilor de date de tip "Direct Memory Access".	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc), și a unor demonstrații bazate pe utilizarea unor SDK și a mediilor IDE.	4	
• Sunt prezentate avantajele pe care sistemele distribuite de timp real precum și procesarea paralelă a informațiilor la diferitele nivele ale sistemelor de calcul dedicate le prezintă. (arhitecturi, performanțe și limitări). Se tratează problematica eficienței energetice a sistemelor de calcul, precum și conceptul „GreenIT” ca soluție de eficientizare energetică a procesării informațiilor	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	3	
• Exemple practice pe AMD MicroBlaze; Programarea sistemelor de calcul	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor	3	

	bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc), si a unor demonstrații bazate pe utilizarea unor SDK si a mediilor IDE.		
--	--	--	--

Bibliografie:

1. J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A quantitative approach Sixth edition. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, Cambridge, MA 02139, United States, 2019, 1527 pagini, ISBN: 978-0-12-811905-1 Disponibilă în format PDF <https://archive.org/details/computerarchitectureaquantitativeapproach6thedition>
2. Daniel Sanchez, Joel Emer, Axel Feldmann. MIT Computer System Architecture lecture notes, 2024, <https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html>
3. David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design - The hardware/software interface, ARM edition. Morgan Kauffman Publishers, 2017, ISBN 978-0-12-801733-3, 1074 pagini. Disponibilă în format PDF [link](#)
4. AMD, MicroBlaze V Processor Reference Guide, UG1629 (V2025.1), 2025, 152 pagini, Disponibilă în format PDF: https://docs.amd.com/viewer/book-attachment/IL196Z6lidkMWj75zqbByA/8HDeRiubY~P~I_R9QjTTQ-IL196Z6lidkMWj75zqbByA

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Proiectul se corelează complet cu activitățile de la curs, el bazându-se pe noțiunile și cunoștințele pe care studentul trebuie să le dobândească cu ocazia audierii cursului. Mai mult, proiectul pune accentul pe înțelegerea adâncă a problematicii implementării sistemelor folosind microcontrolere și microprocesoare.	Metoda de predare de tip „problem learning” care presupune profunde particularizări a tematicii abordate prin specificarea unor probleme practice la care studentul în colaborare cu cadrul didactic caută soluții de implementare. Sunt parcurse toate etapele corespunzătoare unei abordări complete și concrete a sistemului. Se analizează soluțiile, este aleasă soluția optimă, se dezvoltă implementarea, se testează și validează evidențiindu-i-se performanțele	28	Studentii se vor grupa pe colective de lucru în cadrul cărora fiecare dintre studenți va avea un anumit rol. Se va încuraja cooperarea în cadrul echipei precum și asumarea de către membrii acesteia a sarcinilor specifice. Este obligatorie prezentarea la activitățile de proiectare. Este încurajată activitatea de „peer review” respectiv capacitatea echipei de a-și coordona singura calitatea muncii de cercetare.

Bibliografie:

1. J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A quantitative approach Sixth edition. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, Cambridge, MA 02139, United States, 2019, 1527 pagini, ISBN: 978-0-12-811905-1 Disponibilă în format PDF <https://archive.org/details/computerarchitectureaquantitativeapproach6thedition>
2. Daniel Sanchez, Joel Emer, Axel Feldmann. MIT Computer System Architecture lecture notes, 2024, <https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html>
3. David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design - The hardware/software interface, ARM edition. Morgan Kauffman Publishers, 2017, ISBN 978-0-12-801733-3, 1074 pagini. Disponibilă în format PDF [link](#)

4. AMD, MicroBlaze V Processor Reference Guide, UG1629 (V2025.1), 2025, 152 pagini, Disponibila in format PDF: https://docs.amd.com/viewer/book-attachment/IL196Z6lidkMWj75zqbByA/8HDeRiubY~P~I_R9QjTTQ-IL196Z6lidkMWj75zqbByA

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul este unul de specializare in domeniul sistemelor de calcul, cu accent pe cele de tip „embedded”. Aspectele calitative si cele de stimulare a învățării individuale sunt preferate celor clasice specifice învățământului superior. Aplicațiile făcute vin in întâmpinarea cerințelor pentru specialiștii din domeniul sistemelor de tip "embedded" care acoperă o sfera de interes in toate domeniile industriei, de la automatizări, la industrial medicala, de la energetica la industria spațiala. Nivelul la care acesta a fost gândit oferă cunoștințele necesare abordării aspectelor complexe de proiectare de sistem si ar trebui sa permită absolventului sa poate lucra independent si/sau să conducă o echipa de implementare a unor proiecte de complexitate medie sau ridicata. Se subliniază care sunt aspectele noi cele de interes actual in domeniu.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințele de baza privind arhitecturile moderne de procesoare si microcontrolere	Întrebări / răspunsuri (examen scris si oral) Baremul de notare este explicit si este transmis studenților odată cu subiectele.	30%
	Capacitatea de analiza si implementare a unor sisteme de complexitate medie	Probleme - aplicații de complexitate medie (examen scris si oral) Baremul de notare este explicit si este transmis studenților odată cu subiectele.	30%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiza, sinteza, proiecta, testa, depana, documenta precum si capacitatea de a lucra in echipa cu asumarea responsabilităților	Permanenta pe durata proiectului, fiind avute in vedere atât aspectele științifice, tehnice cat si cele administrative si de lucru sistematic pe durata acestuia	40%
10.6 Standard minim de performanță			

Obiective minime:

R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații

Implementează, verifică și implementează corect un circuit digital de complexitate redusă în Verilog/VHDL/mediu de programare grafica pe un dispozitiv FPGA utilizând software EDA (e.g. AMD Vivado).

Implementează, verifică și testează corect un sistem de complexitate redusă cu microprocesor, memorie și o interfață de comunicare pe un dispozitiv FPGA utilizând software EDA (e.g. AMD Vivado).

Defineste și descrie corect cel puțin 5 termeni de specialitate din domeniul sistemelor electronice cu logică programată (e.g. CPU, cache, RAM, PC, IR, ALU, RISC, CISC, GPIO, PWM, ADC, DAC, I2C, SPI, UART, FPGA, ASIC, GPU, DSP etc.).

Minimizează corect funcții logice de 2, 3 și 4 variabile.

Implementează corect funcții logice de 2, 3 și 4 variabile din porți logice (NOT, AND, OR, XOR).

R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

Contribuția personală la proiect este recunoscută și cuantificată de ceilalți studenți din echipa de implementare a proiectului.

Oferă un "peer review" – o evaluare de la egal la egal obiectivă și argumentată celorlalți colegi din echipă.

R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor

Implementează corect (verificare prin simulare) în Verilog/VHDL/mediu de programare grafica un modul/sub-sistem de complexitate redusă.

R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației

Documentația proiectului de echipă are o secțiune de state of the art realizată corect, cu cel puțin 5 referințe relevante și corect citate.

Realizează corect și independent o schema de principiu al sistemului propus în proiectul de echipă.

R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații

Utilizează corect în proiectul de echipă cel puțin un protocol de comunicații care nu a fost prezentat sau utilizat la curs/proiect.

R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare

Describe coerent cel puțin o noțiune inovatoare rezultată din proiectul de echipă.

R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse

Describe coerent cel puțin o noțiune care nu a fost prezentată la curs dar care este aplicată în proiectul de echipă.

R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează

Formulează o interpretare coerentă și obiectivă relativ la rezultatele testării proiectului de echipă.

R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice

Propune cel puțin o metodă argumentată de eficientizare/îmbunătățire a proiectului realizat în echipă.

R.Î.7.3. desfășoară activități de cercetare dincolo de limitele disciplinare și funcționale

Propune cel puțin o metodă argumentată de eficientizare/îmbunătățire a unui sistem cu microprocesor/algorithm descris în C/C++.

R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării.

Poate reproduce rezultatele din proiectul de echipă.

R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.

Documentația proiectului obține sub 10% scor de similitudine cu alte lucrări publicate.

R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

Este capabil să prezinte oral independent și coerent proiectul echipei.

R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor

Identifica cel puțin un dezavantaj pertinent al strategiei enunțate pentru rezolvare unei probleme.

R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi

Utilizează un standard de comunicație, periferic sau topologie neprezentată la curs/proiect.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN,	Ș. I. dr. ing. Cornel Aurel STANCA
Decan	Director de departament
Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA
Titular de curs	Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Limbaje de descriere hardware (HDL)_HDL_SECI210							
2.2 Titularul activităților de curs	Dan NICULA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Dan NICULA							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					33
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					0
Examinări					5
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Electronică Digitală/Circuite Integrate Digitale (licență) • Limbaje de descriere hardware (licență) • Arhitectura și organizarea micropcesoarelor și a calculatoarelor (licență)
4.2 de competențe	C1 Proiectează sisteme electronice C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură C3 Modelează și simulează hardware C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	▪ Sală dotată cu echipamente multimedia și tablă. Capacitatea sălii corespunzătoare seriei de studenți. ▪ <i>Activitatea de curs poate fi desfășurată online cu mijloace de comunicare interactive.</i>
5.2 de desfășurare a proiectului	▪ Laborator cu capacitatea unei semi-grupe de studenți, dotat cu echipamente multimedia și tablă. Studenții vor utiliza laptop-urile proprii pentru a realiza cerințele proiectului, cu software licențiat în mod gratuit.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris a rezultatelor. C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Aptitudini</i> R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C3 Modelează și simulează hardware <i>Aptitudini</i> R.Î.3.2. formulează principiile și metodele care stau la baza simulării și emulării funcționării, a tehnologiei de fabricație, a testării și a depanării sistemelor cu microcontroler R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.4.6. simulează sisteme integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea noțiunilor avansate ale limbajelor de descriere hardware. Cursul este axat pe limbajul Verilog însă face analogii cu limbajul VHDL. Dezvoltarea unor cunoștințe operative folosite la proiectarea circuitelor integrate digitale.
7.2 Obiectivele specifice	Utilizarea limbajelor de descriere hardware pentru modelarea sistemelor digitale pe diverse nivele în cadrul metodologiei de proiectare a circuitelor integrate digitale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Elemente esențiale de Electronică Digitală. Algebră Booleeană	Curs interactiv	1	La finalul
2. Circuite combinaționale	cu materiale	1	fiecărui curs
3. Circuite secvențiale	didactice	1	se poate oferi
4. Elemente esențiale de HDL.	prezentate cu	1	studentilor

5. Concurența proceselor. Timpul. 6. Metodologia de proiectare a sistemelor digitale. Utilizarea HDL 7. Mediul de simulare HDL. Verificare cu model de referință 8. Modelarea circuitelor uzuale în Verilog 9. Modelarea circuitelor uzuale în VHDL 10. Construcții sintactice neuzuale în Verilog 11. Greșeli uzuale în modelarea HDL 12. Reguli de codare în HDL 13. Studiu de caz: modelarea unui sistem complex 14. Scrierea mediilor de testare în Verilog	videoproiector	1 1 1 1 1 1 1 1 1	un test pentru fixarea cunoștințelor.
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Teme de proiect: Multiplicator de numere complexe 1. Prezentare temă 2. Viza 1: 3. Viza 2: 4. Viza 3: 5. Viza 4: 6. Predare și susținere proiect	Implementare de sisteme digitale, proiectare, modelare RTL	2 6 6 4 4 6	
Bibliografie 1. Dan NICULA, Limbaje de descriere hardware – curs, online elearning.unitbv.ro 2. Dan NICULA, <i>ELECTRONICĂ DIGITALĂ - Carte de învățătură</i> , Editura Universității Transilvania din Brașov, 2025, ISBN 978-606-19-1794-5. 3. Joseph Cavanagh "Digital Design and Verilog HDL Fundamentals 1st Edition", CRC Press, ISBN-13: 978-1420074154			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este adaptat cerințelor firmelor de proiectare și verificare a circuitelor integrate digitale.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Participare la dezbateri Inițiative, perspicacitate Atitudinea față de învățare, față de curs, profesor, colegi	Evaluare formativă, pe parcurs Observație directă, întrebări prin sondaj Teste specifice realizate la finalul orelor de curs.	+10%
10.5 Proiect	Livrări etape intermediare	Viza 1 Viza 2 Viza 3 Viza 4 Opțional:	10% 10% 10% 10% +10%
	Prezentare proiect: modelul HDL al unui sistem digital.	Prezentarea codului și a documentației asociate, prin încărcare pe eLearning. Susținere orală. Neprezentarea la timp a temei determină	60%

		depunctarea.	
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru a promova, studentul trebuie să obțină: - minimum nota 5 la susținerea proiectului Obiective minime: - Descrierea Verilog a unui sistem simplu (circuit combinațional și secvențial) pe baza specificațiilor. - Să cunoască utilizarea unui software de simulare HDL. - Să cunoască metodologia de modelare RTL (Register Transfer Level) (R.Î.1.6) Redactează specificații de proiectare pentru sisteme digitale (R.Î.1.9) Participă cu diferite roluri în echipa de proiect (R.Î.2.6) Realizează un proiect de electronică (R.Î.3.2) Enunță principiile de bază ale simulării digitale (R.Î.3.4) Modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate (R.Î.3.7) Realizează un proiect de sisteme încorporat pentru electronică (R.Î.4.4) Realizează un proiect de sisteme încorporat pentru electronică (R.Î.4.6) Simulează sisteme digitale			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de XX.09.2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de XX.09.2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA Director de departament
Dan NICULA Titular de curs	Dan NICULA Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- ²⁾ Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență;* **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat;*
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme analogice de interfațare și condiționare _SAIC_SECI211							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Gheorghe PANĂ							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Gheorghe PANĂ							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					2
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Dispozitive Electronice, Circuite Electronice Fundamentale, Dispozitive Electronice și Electronică Analogică, Circuite integrate analogice, Electronică digitală, Arhitectura microprocesoarelor
4.2 de competențe	C.1. Proiectează sisteme electronice C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare C.5. Sintetizează informații C.7. Efectuează cercetare științifică

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: min. 30 locuri
5.2 de desfășurare a	Laborator: sală dotată cu min. 15 PC-uri.

seminarului/ laboratorului/ proiectului	
--	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice Cunoștințe R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații Aptitudini R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercon condiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate Responsabilitate și autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură Aptitudini R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare Cunoștințe R.Î.4.2. explică metode de proiectare asistată – CAD/ CAM – după metode ale ingineriei software în mediu distribuit Aptitudini R.Î.4.3. interpretează tehnicile de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.4.8. evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații Responsabilitate și autonomie R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C.5. Sintetizează informații Aptitudini R.Î.5.3. experimentează noțiuni avansate de modelare pentru testabilitate Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C.7. Efectuează cercetare științifică Cunoștințe R.Î.7.1. concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează
----------------------------	---

Competențe transversal	
------------------------	--

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității de integrare a circuitelor de condiționare și interfațare în sisteme cu microcontroler.
7.2 Obiectivele specifice	- Descrierea principiilor de funcționare și a structurii circuitelor de condiționare și interfațare; - Identificarea domeniilor de utilizare, a parametrilor, a performanțelor și a limitelor circuitelor de condiționare și interfațare; - Alegerea circuitelor de condiționare și interfațare adecvate unui anumit sistem cu microcontroler.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere Amplificatorul operațional (AO) – element de bază în procesarea analogică a semnalelor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproector și cu tematică anunțată în avans prin pagina de web a titularului și pe platforma E-learning.	2	
2. Circuite de condiționare de semnal - Preprocesarea analogică - Postprocesarea analogică		2	
3. Conversia D/A și A/D		2	
4. Senzori		2	
5. Metode de control al ieșirilor		2	
6. Ieșiri analogice		2	
7. Motoare electrice		2	
Bibliografie			
1. Pană, Gh. - <i>Electronica analogica implementată cu amplificatoare operaționale</i> , Editura Universității Transilvania, Brașov, 2005			
2. Szekely, I., Sandu, F. - <i>Circuite electronice de conversie a semnalelor analogice și digitale</i> , Editura Matrix Rom, București, 2001			
3. Mancini, R. - <i>OpAmp for Everyone</i> , Design reference, Texas Instruments, 2002 (SL0D006B.pdf)			
4. Stuart R. Ball - <i>Analog Interfacing to Embedded Microprocessors</i> , 2004			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Tema: Se proiectează, se verifică prin simulare Spice și se concepe PCB-ul unui sistem de condiționare și interfațare atât pentru preprocesare cât și pentru postprocesare analogică.			
Etapa 1: alegerea schemei și dimensionarea componentelor pentru preprocesarea analogică	Acțiune directă, problematizare, simulare	4	
Etapa 2: alegerea schemei și dimensionarea componentelor pentru postprocesarea analogică		4	
Etapa 3: verificarea circuitului proiectat prin simulare SPICE		8	
Etapa 4: interfațarea circuitului cu un		4	

anumit microcontroler			
Etapa 5: proiectarea PCB		4	
Evaluare finală	Acțiune directă, demonstrație, conversație	4	
Bibliografie 1. Vladimirescu, A. – <i>SPICE</i> , Editura Tehnică, București, 1999 2. Tudor, M. – <i>SPICE</i> , Editura Teora, București, 1996 3. http://www.electronics-lab.com/downloads/schematic/013/ 4. http://www.mathworks.com/academia/student_version/techkit_conf.html			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Au fost identificate problemele legate de sistemele de condiționare și interfațare ale angajatorilor cu pondere importantă și s-a structurat materia pentru a răspunde așteptărilor actuale. Exemplele tratate acoperă un orizont larg de aplicații moderne din domeniul electronicii și calculatoarelor.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Examen scris. Biletele conțin 2 subiecte de teorie și 2 probleme. Pentru fiecare subiect de teorie sau problemă se specifică baremul de notare care se comunică studenților odată cu subiectele.	50%
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Identificarea și utilizarea corectă a bibliografiei și web-grafiei	Evaluarea fazelor – vize obligatorii pe parcurs Susținerea proiectului	50%
	Stabilirea metodologiei de calcul asistată de calculator		
	Verificarea dimensionării utilizând simulare SPICE		
	Realizarea documentației proiectului		
10.6 Standard minim de performanță			
(R.Î.1.1.) interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații			
(R.Î.1.4.) combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză			
(R.Î.1.5.) gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor			

electronice și de comunicații
(R.Î.1.6.) creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații
(R.Î.1.7.) experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate
(R.Î.1.9.) Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
(R.Î.2.6.) dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor
(R.Î.4.2.) explică metode de proiectare asistată – CAD/ CAM – după metode ale ingineriei software în mediu distribuit
(R.Î.4.3.) interpretează tehnicile de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații
(R.Î.4.8.) evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor
(R.Î.4.10.) elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații
(R.Î.4.11.) Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
(R.Î.5.3.) experimentează noțiuni avansate de modelare pentru testabilitate
R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
(R.Î.7.1.) concepe noi cunoștințe prin formularea de întrebări în legătură cu cercetarea pe care o efectuează

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN, Decan	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Conf.dr.ing. Gheorghe PANĂ Titular de curs	Conf.dr.ing. Gheorghe PANĂ Titular de proiect

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare) ;
- 2) Ciclu de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* DF (disciplină fundamentală)/ DD (disciplină din domeniu)/ DS (disciplină de specialitate)/ DC (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; DAP (disciplină de aprofundare)/ DSI (disciplină de sinteză)/ DCA (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* DI (disciplină obligatorie)/ DO (disciplină opțională)/ DFac (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele integrate în chip („Network on Chip”) _RIC_SECI212							
2.2 Titularul activităților de curs	Zaharia Corneliu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Zaharia Corneliu							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					66
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități: Tema de casă					0
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronică Digitală Limbaje de descriere Hardware
4.2 de competențe	C3. Aplicarea cunoștințelor, conceptelor și metodelor de bază privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, micro controlere, limbaje și tehnici de programare.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala dotată cu echipamente multimedia, tabla. Capacitatea sălii: 40 locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator cu sisteme de calcul personale, minim 15 calculatoare, acces internet Software de aplicații specific

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice <i>Cunoștințe</i> R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea interconționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C.3. Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor <i>Aptitudini</i> R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor R.Î.3.6. evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnoză <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Cunoștințe</i> R.Î.4.1. explică metodologia de proiectare ASIC <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
-------------------------	---

	C.5. Sintetizează informații Cunoștințe R.Î.5.1. explică managementul performanțelor și al resurselor în contextul mai larg al tehnicilor de virtualizare în mediu distribuit, de la rețele în chip, prin rețele industriale și până la rețele globale R.Î.5.2. compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C.7. Efectuează cercetare științifică Responsabilitate și autonomie R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C.9. Efectuează teste de laborator Cunoștințe R.Î.9.1. Identifică testele necesare pentru verificări în cercetare Responsabilitate și autonomie R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
Competențe transversale	

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea cunoștințelor legate de proiectarea sistemelor integrate complexe SoC (System-on-Chip) pe baza arhitecturilor NoC (Network-On-Chip)
7.2 Obiectivele specifice	Înțelegerea metodologiei de proiectare ASIC Definirea tipurilor de rețele folosite în chip Descrierea, proiectarea și testarea protocoalelor de comunicație folosite în SoC Implementarea eficientă a diferitelor metode de arbitraj Înțelegerea ecosistemelor industriale pentru fabricarea de SoC Cunoașterea modului de informare despre noutățile tehnologice în domeniu

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere în domeniul RIC	Prelegere (maxim 50%), dialog, rezolvare probleme, brainstorming	2	
2. Metodologia de proiectare		2	
3. Tipuri de rețele. Criterii de performanță.		2	
4. Protocoale de comunicație pentru RIC		2	
5. Metode de arbitraj		2	
6. Ecosistemul ARM pentru RIC		2	
7. System on Package, chiplet		2	

Bibliografie			
1. Networks on Chips, 1st Edition, Technology and Tools, De Micheli, Benini, Morgan Kaufmann, ISBN 9780123705211, 2006			
2. An Initiative towards Open Network-on-Chip Benchmarks, Cristian Grecu, André Ivanov, Partha Pande, Axel Jantsch, Erno Salminen, Umit Ogras, Radu Marculescu			
3. From "Bus" and "Crossbar" to "Network-On-Chip", Arteris S.A., www.arteris.com			
8.3 Proiect	Metode de predare-învătare	Observații	
1. Proiectarea unui modul HW arbitru de bus, în topologie NoC		2	
2. Detaliere tema de proiectare - arbitru de bus		2	
3. Implementarea arbitrarii cu priorit��i fixe		8	
4. Implementarea arbitrarii Round Robin		4	
5. Implementarea client, server		4	
6. Verificarea implementării		4	
7. Implementarea pe FPGA		4	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asocia ilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementare practică reţelelor pe chip pentru proiectele de proiectare a System-On-Chip (SOC)

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte. Rezolvarea corectă a problemelor �i exercițiilor. Interpretarea rezultatelor	Prezentarea de eseuri pe subiectele abordate in curs (maxim 3) Examen scris. Biletele conțin 8 subiecte. Pentru fiecare subiect se specifică baremul de notare care se comunica studenților odată cu subiectele.	10% per eseu 20%
10.5 Proiect	Gradul de acoperire a problematicei cerute la proiect. Rezolvarea corectă a problemelor �i exercițiilor. Modul de lucru in echipa.	Test: Prezentarea livrabilelor de la temele de proiectare �i explicarea rezultatelor. Implementare client/server Implementare prioritati fixe Implementare round-robin	20% 20% 10%
10.6 Standard minim de performanță			
Prezentarea a cel putin unui eseu pe temele stabilite la curs Implementarea in Verilog a unui sistem de retea pe chip client/server Verificarea functionala in simulare a functionarii unei reţele pe chip			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de

Prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	Ș.l. dr. ing STANCA Aurel Cornel, Director de departament
Sef lucrari dr. Ing. ZAHARIA Corneliu Titular de curs	Sef lucrari dr. Ing. ZAHARIA Corneliu Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate/ Specializarea Rețele de Comunicații Digitale

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele de control și transmisie de date în industrie _ SEC1220							
2.2 Titularul activităților de curs	Ioana-Corina BOGDAN							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ioana-Corina BOGDAN							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					22
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de bază de măsurări electrice și electronice Cunoștințe de bază în domeniul rețelelor de calculatoare, nivele logice OSI
4.2 de competențe	C.3 Modeleaza si simuleaza hardware C.4 Promoveaza inovarea deschisa in cercetare C.5. Sintetizează informații

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector, tableta grafica, tabla.
-------------------------------	--

5.2 de desfășurare a proiectului	Laborator dotat cu aparate de măsură și cu module pentru experimente specifice
----------------------------------	--

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.3 Modelează și simulează hardware Cunoștințe R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor Aptitudini R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii aontologice în noile rețele ale informației C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare Aptitudini R.Î.4.10. Elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații C.5. Sintetizează informații Cunoștințe R.Î.5.2. Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare Aptitudini R.Î.5.5. Monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor
Competențe transversale	C.15 Soluționare Probleme R.Î.15.1. Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.2. Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor C.16 Aplica cunoștiinte științifice tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice R.Î.16.3. Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu instrumentația virtuală și controlul telematic al sistemelor industriale
7.2 Obiectivele specifice	Orientarea pe servicii tip Cloud a soluțiilor de informatica instrumentală cu acces de la distanță prin Internet și telecomunicații mobile.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere	Prelegere bazată pe prezentare	2	
2. Interfața GPIB IEEE488 Specificații mecanice și electrice	PPT sau multimedia cu	2	

Specificații funcționale Protocolul IEEE488.1 Adresele GPIB Comenzile IEEE488.1 Interogarea serială a echipamentelor Standardul IEEE488.2 Capabilitățile echipamentelor IEEE488.2 Alternative de implementare. Modernizări	explicații și conversații		
3. Sistemul VXI Șasiul cu plan de spate cablat Specificații mecanice și electrice VXI Registrele HW din modulele VXI. Controlul pe bază de registre Instrumente controlate prin mesaje Sertarul O. Funcția de "Management al Resurselor" Interfața SW (driver-e VXI) Bus-ul MXI, Sistemul PXI, Sistemul LXI		2	
4. Limbaje de programare a instrumentației. Standardul SCPI Modelul SCPI al instrumentului programabil Comenzile de control al funcțiilor unui sub-sistem		2	
5. Inter-schimbabilitatea Instrumentelor Virtuale Fundația IVI și obiectivele ei Contextul IVI Utilitatea IVI Clasele de instrumente Arhitectura interfețelor SW (driver-e) IVI Modele comportamentale asociate claselor de instrumente		2	
6. Tehnici de calcul mobil și tele-acționare Publicarea în Internet a resurselor experimentale. Programarea aplicațiilor de telematică. Ierarhizarea "web-server" / "work-bench server"		2	
7. Metode de tele-măsurare prin sisteme de comunicații mobile Sisteme de comunicații industriale, masina-la-masina M2M, autoturism-la-autoturism (connected cars) bazate pe concepte sociale (IoT, rețele cognitive) Sisteme de control și masurare in industrie. Studii de caz in domeniul Energie (SmartGrid) si domeniul Transporturi (semnalizare si control GSM-R)		2	
Bibliografie 1. F. Sandu, RTCDI - Comunicatii Industriale, 374 pag. 2. H. Modran, I.C. Bogdan, D. Ursutiu and C. Samoila, "Introducere in Programare Grafica LabVIEW si Aplicatii in Electronica, Telecomunicatii si Tehnologii Informatinale", Editura Universitatii Transilvania, Brasov, 2024. 3. industrial networks.pdf (tuke.sk), 2023. 4. https://cache.industry.siemens.com/dl/files/994/109771994/att_1058574/v1/SIRIUS_IC10_chap02_English_2021_202103301009481839.pdf?download=true, 2021. 5. Industrial_Communications_booklet_July_2019.pdf (lappcdn.com), 2019.			

8.3 Laborator tematică individualizată, la alegere:	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Sisteme de achizitii de date • utilizarea modulelor NI USB DAQ 6008 și 6212 la emularea instrumentatiei (osciloscop, analizor spectral, etc) • achizitia si generarea de semnale analogice si digitale analiza in domeniu timp si domeniu frecventa	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
2. Utilizarea LabVIEW in comunicatii industriale. Comanda LabVIEW a centrelor de măsurare	Implementarea și testarea practica a functionalitatii	2	
3. Modelarea comunicatiilor distribuite in retea prin intermediul LabVIEW (client/server, sockets)	Implementarea și testarea practica a functionalitatii	2	
4. Telematica - Platforma de testare și control la distanță "VELab" • arhitectura multinivel Internet (server web) / Intranet (server de instrumentatie) tele-măsurare cu sisteme de DAQ NI-AT-MIO-16E10	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
5. Controlul instrumentației prin servicii Internet comanda la distanta cu integrarea echipamentelor industriale în rețele sociale (Tweets / Dweets – "Data Tweets")	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
6. WSN - Rețele wireless de senzori si actuatori. • integrare și testare pe bază de noduri WSN: • tip "xBee" (ZigBee) controlabile LabVIEW • tip Chipcon CC2420 tip Crossbow "motes"	Integrarea cu LabVIEW și testarea practica a functionalitatii	2	
Bibliografie			
1. H. Modran, I.C. Bogdan, D. Ursutiu and C. Samoila, "Introducere in Programare Grafica LabVIEW si Aplicatii in Electronica, Telecomunicatii si Tehnologii Informationale", Editura Universitatii Transilvania, Brasov, 2024.			
2. LabVIEW User Manual, National Instruments, USA, 2023.			
3. D. Ursutiu "Initiere in LabVIEW Programarea grafica in fizica si electronica ", Editura Lux Libris, Brasov, 2001;.			
4. F. Sandu, A. Piironen, P.N. Borza, C. Gerigan – "Measurements & Automated Test Systems", Editura LUX LIBRIS, Braşov, 2004, ISBN 973-9428-96-9, 162 pag. (+ variantele multimedia, pe CD (în engleză) și pe situl web http://vlab.unitbv.ro/velab (în engleză și română).			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul își propune să dezvolte competențe în utilizarea și integrarea echipamentelor și sistemelor de măsurare și control în rețele industriale moderne, cu accent pe standarde de comunicație (VXI, PXI, LXI), limbaje de programare specializate (SCPI) și instrumentație virtuală interoperabilă (IVI). Studentii vor învăța să proiecteze, să configureze și să controleze sisteme distribuite prin tehnici de calcul mobil, teleacționare și telemăsurare, folosind tehnologii moderne de comunicație (M2M, connected cars). Un accent deosebit se va pune pe utilizarea mediului de dezvoltare grafică LabVIEW pentru proiectarea interfețelor de control, achiziția de date și integrarea dispozitivelor hardware, oferind astfel studenților experiență practică relevantă în automatizări și testare. Conținutul este aliniat cerințelor actuale din industrie și pregătește studenții pentru roluri cheie în domenii precum automatizări industriale, energie, telecomunicații și aplicații embedded.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea si concizia răspunsului.	Examen partial scris	30%
	Utilizarea corecta a termenilor specifici disciplinei.	Examen final scris pentru detalierea unor subiecte expuse in curs	40%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Mini-proiect de control si monitorizare a instrumentatiei virtuale	30%
	Utilizarea metodelor specifice de implementare, integrare și testare a cerințelor funcționale		
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare, studentul trebuie să îndeplinească toate evaluările de minimum nota 5. Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: • Să predea mini-proiectul pentru laborator și să îl susțină oral. (R.Î.3.1.) Explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor (R.Î.3.7.) Dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii aontologice în noile rețele ale informației (R.Î.4.10.) Elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații (R.Î.5.2.) Compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare (R.Î.5.5.) Monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor (R.Î.15.1.) Enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor (R.Î.15.2.) Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme (R.Î.15.3.) Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor (R.Î.15.4.) Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor (R.Î.16.1.) Adoptă tehnologii noi (R.Î.16.2.) Demonstrează abilități tehnice (R.Î.16.3.) Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
---	---

Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de curs	Ș.L.dr.ing. Ioana-Corina BOGDAN Titular de seminar/ laborator/ proiect
--	---

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Tehnologii de testare a VLSI și Fiabilitate_TTVF_SECI214							
2.2 Titularul activităților de curs	S.I.dr.ing. Alexandru Dinu							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	S.I.dr.ing. Alexandru Dinu							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	4	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DD
							Obligativitate ³⁾	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					46
Tutoriat					6
Examinări					2
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	92				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Testarea echipamentelor electronice/ Testarea sistemelor de calcul • Electronica digitala • Limbaje de descriere hardware • Limba engleza, Limbaj de specialitate
4.2 de competențe	• C.1 Proiectează sisteme electronice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de curs cu minim 30 de locuri și acces la Internet. • Videoproiector • Tabla
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Laborator dotat cu calculatoare și acces la Internet • Videoproiector • Tabla

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C3 Modelează și simulează hardware R.Î.3.1. explică organizarea și controlabilitatea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, pe baza principiilor de management al configurațiilor; R.Î.3.2. formulează principiile și metodele care stau la baza simulării și emulării funcționării, a tehnologiei de fabricație, a testării și a depanării sistemelor cu microcontroler R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare R.Î.4.6. simulează sisteme integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic R.Î.4.9. dezvoltă calcule statistice în vederea realocării în timp real a resurselor, prin tehnici de decizie asistată
	C5 Sintetizează informații R.Î.5.4. concepe planuri de asigurare a resurselor și de coordonare în condiții de management al riscurilor, cu grad înalt de fiabilitate
	C6 Dezvoltă aplicații de procesare de date R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora
	C10 Analizează datele testelor R.Î.10.2. Analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții R.Î.10.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
Competență	CT15. Soluționează probleme R.Î.15.4. Dezvolta strategii pentru rezolvarea problemelor

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însușirea tehnicilor de verificare funcțională a unui circuit integrat folosind metodologia UVM.
7.2 Obiectivele specifice	• Dezvoltarea unui mediu de verificare scris în SystemVerilog folosind componente din biblioteca UVM. • Realizarea unei documentații pentru a explica abordările implementate cu privire la verificarea funcțională • Determinarea scenariilor de verificare potrivite pentru circuitul abordat. • Analizarea rezultatelor testelor, rezolvarea erorilor și creșterea procentajului de acoperire funcțională.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Metodologia UVM	Prelegere bazată pe prezentare PowerPoint cu explicații și conversații	2	
Structura unui agent si a sub-componentelor acestuia		4	
Aserțiunile SystemVerilog		2	
Secvente		2	
Teste		2	
Acoperire functionala		2	
Bibliografie			
1. Mehta, A. B. (2021). <i>Introduction to SystemVerilog</i> . Springer Nature.			
2. Nelson, B. E. (2021). <i>Designing Digital Systems With SystemVerilog</i> . Brent E. Nelson.			
3. Mehta, A. B. (2017). ASIC/SoC Functional Design Verification: A Comprehensive Guide to Technologies and Methodologies. Germany: Springer International Publishing.			
4. Spear, C., Tumbush, G. (2012). SystemVerilog for Verification: A Guide to Learning the Testbench Language Features. United States: Springer US.			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Definirea planului de lucru	Se vor folosi metodele explicației și a demonstrației. Lucrări practice care utilizează modulele Arduino Uno prin intermediul cărora se vor realiza diverse lucrări de laborator.	1	
Conceperea unui circuit integrat simplu		2	
Realizarea fisierelor de tranzactie si interfete		2	
Realizarea monitorului		1	
Realizarea trasnmitatoarelor de stimuli		2	
Realizarea agentilor si a mediului de verificare		2	
Lucrare de laborator – Comunicarea prin Realizarea secventelor si a testelor		2	
Realizarea elementelor de acoperire functionala		1	
Verificarea finala		1	
Bibliografie			
1. "IEEE Standard for SystemVerilog--Unified Hardware Design, Specification, and Verification Language," in <i>IEEE Std 1800-2023 (Revision of IEEE Std 1800-2017)</i> , vol., no., pp.1-1354, 28 Feb. 2024, doi: 10.1109/IEEESTD.2024.10458102. Vasudevan, S. (2016). Practical UVM: Step by Step Examples. United States: Srivatsa Vasudevan.			
2. Taraate, V. (2021). ASIC Design and Synthesis. <i>Springer Nature</i> .			

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

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în verificarea unui modul digital prin simulare. Se aprofundează folosirea limbajului SystemVerilog și metodologia UVM.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului.	Examen oral cu întrebări din materie.	50%

	Utilizarea corecta a termenilor specifici disciplinei.		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemei propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Prezentarea proiectului	50%
	Utilizarea metodelor specifice de rezolvare.		
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: (R.Î.3.1) Studentul să fie capabil să enumere minim doi parametri care trebuie configurați de la un test de verificare al altul; (R.Î.3.2) Studentul să fie capabil să enumere minim două diferențe între verificare și testare; (R.Î.3.3) Studentul să fie capabil să enumere componentele principale dintr-un mediu de verificare; (R.Î.3.4) Studentul să fie capabil să scrie corect cod de SystemVerilog pentru componentele de verificare dezvoltate (R.Î.3.5) Studentul să fie capabil să descrie funcționarea unor linii de cod din mediul de verificare (R.Î.3.8) Studentul să fie capabil să descrie funcționarea a minim două aserții din interfețe (R.Î.4.6) Studentul să fie capabil să realizeze minim un test de verificare pe baza unui model dat (R.Î.4.9) Studentul să fie capabil să explice cum se pot mări valorile de acoperire funcțională, prin precizarea unei soluții concrete (R.Î.5.4) Studentul să fie capabil să își administreze sarcinile pe platforma folosită la laborator în acest scop. (R.Î.6.3) Studentul să fie capabil să descrie minim două scenarii de verificare aplicabile pentru dispozitivul de testat (R.Î.10.2) Studentul să fie capabil să explice rolul unui element de acoperire funcțională (R.Î.10.3) Studentul este capabil să colaboreze cu ceilalți colegi de echipă în scopul realizării testelor			

Prezenta fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de .../09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/09/2025 .

Conf. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin,	Ș.I. dr. ing. STANCA Aurel Cornel,
Decan	Director de departament
Ș.I. dr. ing. DINU Alexandru,	Ș.I. dr. ing. DINU Alexandru,
Titular de curs	Titular de laborator

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Programarea microcontrolerelor si a DSP-urilor (PMDSP_cod SEC1215)							
2.2 Titularul activităților de curs	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA							
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					23
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutorat					4
Examinări					6
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Informatică aplicată, Limba engleză, Structuri de date și algoritmi, Dispozitive electronice și electronică analogică, Electronica digitală, Arhitectura Microprocesoarelor, Structura și organizarea calculatoarelor, Măsurări în electronica, Dispozitive electronice, Circuite electronice fundamentale
4.2 de competențe	C1. Proiectează sisteme electronice C3. Modelează și simulează hardware C6. Dezvoltă aplicații de procesare de date C7. Efectuează cercetare științifică C8. Efectuează teste de laborator C11. Prezintă rezultatele analizelor CT15. Soluționează probleme CT16. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti CT17. Vorbește mai multe limbi străine

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală dotată cu echipamente multimedia. Capacitatea sălii: 45 locuri. Cu videoproiector, tablă. Cursul presupune o interactivitate înaltă, utilizarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc), si a unor demonstrații bazate pe utilizarea unor SDK si a mediilor IDE.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sală dotată cu tablă, videoproiector și minim 45 locuri, fiecare cu calculator minim 8 GB RAM, Windows 10/11 sau Ubuntu 22.04 LTS/24.04 LTS și acces la Internet.

6. Competențe specifice acumulate

Competențe Profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice Aptitudini R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații Responsabilitate si autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură Aptitudini R.Î.2.5. creează grile de metrică pentru performanța sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații și grile pentru indicatorii specifici serviciilor Responsabilitate si autonomie R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. C3. Modelează si simulează hardware Cunoștințe R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate Aptitudini R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor C4. Promovează inovarea deschisă în cercetare Responsabilitate si autonomie R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C6. Dezvoltă aplicații de procesare de date Cunoștințe R.Î.6.1 .Identifica limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor Aptitudini R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat Responsabilitate si autonomie R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora
-------------------------	--

Competențe transversale	CT15. Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor
-------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea și capacitatea de a dezvolta sisteme electronice programabile folosind la implementare platforme de procesoare adecvate procesului sau aplicației ce se dorește a fi implementată
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea și înțelegerea metodologiei de analiză și proiectare a sistemelor digitale - Abilitați de analiză a aplicațiilor/proceselor de implementat precum și de scriere a specificațiilor hardware și software corespunzătoare - Cunoașterea și înțelegerea principalelor platforme de procesoare existente - Abilitatea de alegere a soluțiilor adecvate tipului de aplicații din domeniul electronicii și telecomunicațiilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Numar de ore	Observații
Definirea metodologiei de proiectare hardware și software („embedded design”) pentru un sistem dedicat: analiză proces/aplicație, generare specificații, analiză soluții posibil a fi folosite la implementare	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, demonstrații)	8	
Exemplificarea utilizării metodologiei de proiectare	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	8	
Platforme de proiectare hardware & software	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	4	
Proiectarea, testarea, validarea proiectării pentru sisteme dedicate	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	4	
Întreținerea, exploatarea și reutilizarea proiectării sistemelor	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea	4	

	metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).		
Bibliografie 1. J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A quantitative approach Sixth edition. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, Cambridge, MA 02139, United States, 2019, 1527 pagini, ISBN: 978-0-12-811905-1 Disponibilă în format PDF https://archive.org/details/computerarchitectureaquantitativeapproach6thedition 2. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. The C Programming Language. Second Edition, 1988, 274 pagini, ISBN: 9780131103627, https://seriouscomputerist.atariverse.com/media/pdf/book/C%20Programming%20Language%20-%202nd%20Edition%20(OCR).pdf 3. Steve Oualline, Practical C Programming, 3rd edition ISBN 9781565923065, https://repo.zenk-security.com/Programation/O%20Reilly%20-%20Practical%20C%20Programming,%203rd%20Edition.pdf 4. Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Wenshun Tian, Real-Time Digital Signal Processing. Implementations and Applications. Second Edition, England, 2006, ISBN-13 978-0-470-01495-0, 666 pagini, Disponibila in format PDF: https://dl.icdst.org/pdfs/files/e51100ce301ad56951e4511a9a1c66aa.pdf 5. Richard Reese, Understanding and Using C Pointers, O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, 2013, 225 pagini, ISBN: 978-1-449-34418-4, Disponibila in format PDF: http://www.r-5.org/files/books/computers/compilers/writing/Richard_Reese-Understanding_and_Using_C_Pointers-EN.pdf 6. Daniel Sanchez, Joel Emer, Axel Feldmann. MIT Computer System Architecture lecture notes, 2024, https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html 7. David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design - The hardware/software interface, ARM edition. Morgan Kauffman Publishers, 2017, ISBN 978-0-12-801733-3, 1074 pagini. Disponibilă în format PDF http://home.ustc.edu.cn/~louwenqi/reference_books_tools/Computer%20Organization%20and%20Design%20ARM%20edition.pdf 8. AMD, MicroBlaze V Processor Reference Guide, UG1629 (V2025.1), 2025, 152 pagini, Disponibila in format PDF: https://docs.amd.com/viewer/book-attachment/IL196Z6lidkMWj75zqbByA/8HDeRiubY~P~I_R9QjTTQ-IL196Z6lidkMWj75zqbByA			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
Alegerea si definirea aplicației care urmează a fi implementata software	Studentii vor fi sfătuiți sa se grupeze in număr de 3-4 studenți definindu-si singuri ceea ce au de proiectat (cursul va fi continuarea celui de APC din primul semestru si se va baza pe implementarea hardware avuta in vedere la cursul de APC)	1	
Analiza aplicației si generarea specificațiilor software ale acesteia	Problem learning	2	
Analiza comparativa a platformelor software care sunt adecvate aplicației	Problem learning	2	
Dezvoltarea implementării aplicației	Problem learning	2	
Dezvoltarea testării pe componente a aplicației	Problem learning	2	
Testarea componentelor aplicației	Problem learning	2	
Testarea integrării modulelor de program pentru sisteme incorporate	Problem learning	1	
Redactarea finala a proiectului	Problem learning	2	

Bibliografie

1. J. Hennessy, D. Patterson. Computer Architecture: A quantitative approach Sixth edition. Morgan Kaufmann Publishers, Elsevier, Cambridge, MA 02139, United States, 2019, 1527 pagini, ISBN: 978-0-12-811905-1 Disponibilă în format PDF <https://archive.org/details/computerarchitecturequantitativeapproach6thedition>
2. Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. The C Programming Language. Second Edition, 1988, 274 pagini, ISBN: 9780131103627, [https://seriouscomputerist.atariverse.com/media/pdf/book/C%20Programming%20Language%20-%202nd%20Edition%20\(OCR\).pdf](https://seriouscomputerist.atariverse.com/media/pdf/book/C%20Programming%20Language%20-%202nd%20Edition%20(OCR).pdf)
3. Steve Oualline, Practical C Programming, 3rd edition ISBN 9781565923065, <https://repo.zenk-security.com/Programation/O%20Reilly%20-%20Practical%20C%20Programming,%203rd%20Edition.pdf>
4. Sen M. Kuo, Bob H. Lee, Wenshun Tian, Real-Time Digital Signal Processing. Implementations and Applications. Second Edition, England, 2006, ISBN-13 978-0-470-01495-0, 666 pagini, Disponibila in format PDF: <https://dl.icdst.org/pdfs/files/e51100ce301ad56951e4511a9a1c66aa.pdf>
5. Richard Reese, Understanding and Using C Pointers, O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472, 2013, 225 pagini, ISBN: 978-1-449-34418-4, Disponibila in format PDF: http://www.r-5.org/files/books/computers/compilers/writing/Richard_Reese-Understanding_and_Using_C_Pointers-EN.pdf
6. Daniel Sanchez, Joel Emer, Axel Feldmann. MIT Computer System Architecture lecture notes, 2024, <https://csg.csail.mit.edu/6.5900/index.html>
7. David A. Patterson, John L. Hennessy. Computer Organization and Design - The hardware/software interface, ARM edition. Morgan Kauffman Publishers, 2017, ISBN 978-0-12-801733-3, 1074 pagini. Disponibilă în format PDF http://home.ustc.edu.cn/~louwenqi/reference_books_tools/Computer%20Organization%20and%20Design%20ARM%20edition.pdf
8. AMD, MicroBlaze V Processor Reference Guide, UG1629 (V2025.1), 2025, 152 pagini, Disponibila in format PDF: https://docs.amd.com/viewer/book-attachment/IL196Z6lidkMWj75zqbByA/8HDeRiiubY~P~I_R9QjTTQ-IL196Z6lidkMWj75zqbByA

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

Cursul oferă o pregătire tehnică specifică și da o imagine de ansamblu asupra domeniului ingineriei electronice. Facilitează înțelegerea de către viitorul inginer a problematicei și specificității sistemelor bazate pe microprocesor. Da o imagine integratoare asupra domeniului și permite viitorului specialist să analizeze, decidă și proiecteze sisteme dedicate ("embedded").

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințele de baza transmise la curs	Întrebări / răspunsuri (examen scris și oral) și un referat ce tratează comparativ problematica platformelor digitale folosite la implementarea sistemelor dedicate ("embedded").	25%
	Abilități de proiectare și alegere a implementărilor specifice aplicației	Un accent deosebit se va pune pe capacitatea studentului de a indica soluția adecvată unei aplicații.	35%

10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Deprinderi privind utilizarea mediilor de dezvoltare pentru platformele utilizate	Realizarea lucrărilor de laborator precum si a implementării aferente acestuia. Referate si susținerea acestora	40%
10.6 Standard minim de performanță:			
R.Î.1.5. Gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații Proiectează cel puțin un algoritm de complexitate scăzută, tipic $O(n)$, îl implementează în Matlab/C/C++/Python, îl testează și depunează într-un simulator/pe un microcontroler real. Defineste și descrie corect cel puțin 5 termeni de specialitate din domeniul sistemelor electronice cu logică programată (e.g. CPU, cache, RAM, PC, IR, ALU, RISC, CISC, GPIO, PWM, ADC, DAC, I2C, SPI, UART, FPGA, ASIC, GPU, DSP etc.). Enunța corect teorema esanționarii. Minimizează corect funcții logice de 2, 3 și 4 variabile. Implementează corect funcții logice de 2, 3 și 4 variabile din porți logice (NOT, AND, OR, XOR). R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. Contribuția personală la proiect este recunoscută și cuantificată de ceilalți studenți din echipa de implementare a proiectului. Este capabil să prezinte oral independent și coerent proiectul echipei. Oferă un "peer review" – o evaluare de la egal la egal obiectivă și argumentată celorlalți colegi din echipă. R.Î.2.5. creează grile de metrică pentru performanța sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații și grile pentru indicatorii specifici serviciilor Defineste și descrie corect cel puțin 5 termeni de specialitate din domeniul performanței sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații (e.g. bandwidth, throughput, baud rate, miss rate, hit rate, FLOPS, OPS, MIPS, IPC, CPI, BER, etc.). R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. Descrie coerent și aplică în practică cel puțin o metoda de măsurare care este aplicată în proiectul de echipă. R.Î.3.3. compară tehnicile de modelare funcțională a sub-sistemelor, specifică fluxurile și procesele de la nivel aplicativ, în perspectiva utilizării, cu orientare pe servicii și pe interoperabilitate Realizează corect și independent o schema de principiu al sistemului propus în proiectul de echipă. R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor Implementează corect (verificare prin simulare) în Verilog/VHDL/mediu de programare grafică un sub-sistem de complexitate redusă. R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare Descrie coerent cel puțin o noțiune inovatoare rezultată din proiectul de echipă. R.Î.6.1. Identifică limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor Descrie coerent de ce este utilizat un anumit limbaj de programare în proiectul de echipă.			

R.Î.6.2. Creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat Proiectează cel puțin un algoritm de complexitate scăzută pentru procesare de semnal, tipic $O(n)$, îl implementează în Matlab/C/C++/Python/limbaj de asamblare, îl testează și depanează într-un simulator/pe un microcontroler real.
R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora Proiectează independent, fără acces la internet, având doar cerința, cel puțin un algoritm de complexitate scăzută, tipic $O(n)$ și îl implementează în Matlab/C/C++/Python/limbaj de asamblare.
R.Î.15.2. Definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme Describe coerent etapele principale pentru rezolvarea unei probleme date.
R.Î.15.3. Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor Identifică cel puțin un dezavantaj pertinent al strategiei enunțate pentru rezolvare unei probleme.
R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor Propune cel puțin o strategie alternativă pentru rezolvarea unei probleme.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. Titus Constantin BĂLAN,	Ș. I. dr. ing. Cornel Aurel STANCA
Decan	Director de departament
Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA	Ș. I. dr. ing. Ștefan POPA
Titular de curs	Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	SISTEME ELECTRONICE ȘI DE COMUNICAȚII INTEGRATE-SI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Rețele neurale_RN_SECI216							
2.2 Titularul activităților de curs	Conf dr ing Cațaron Angel							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf dr ing Cațaron Angel							
2.4 Anul de studiu	III	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					5
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	78				
3.8 Total ore pe semestru	120				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare Programare obiect-orientată
4.2 de competențe	C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare C.5 Sintetizează informații C.6 Dezvoltă aplicații de procesare de date C.11 Prezintă rezultatele analizelor C.12 Desfășoară activități de cercetare literară C.15 Soluționează probleme C.16 Aplică cunostinte științifice, tehnologice și ingineresti

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de curs cu minim 40 locuri • Videoproiector • Tablă • Platforma elearning
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Rețea de calculatoare • Mediu de programare C++/Java/Python • Platforma elearning

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.5. interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor R.Î.4.8. evaluează cantitativ și calitativ condiționarea performanțelor R.Î.4.9. dezvoltă calcule statistice în vederea realocării în timp real a resurselor, prin tehnici de decizie asistată <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C.5 Sintetizează informații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C.6 Dezvoltă aplicații de procesare de date <i>Cunoștințe</i> R.Î.6.1. Identifica limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor <i>Aptitudini</i> R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora C.11 Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.3. indică procedurile de analiză și metodele care au condus la rezultatele obținute, precum și posibile interpretări ale rezultatelor C.12 Desfășoară activități de cercetare literară <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice
-------------------------	--

Competențe transversale	C.15 Soluționează probleme R.Î.15.1. enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor C.16 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.1. Adoptă tehnologii noi
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Prin sisteme neurale artificiale, pe care le numim concis rețele neurale, intelegem sisteme celulare fizice masiv paralele si interconectate, care sunt capabile sa achizitioneze, memoreze si utilizeze cunostinte experimentale cu o eficienta comparabila cu cea a creierului. Disciplina introduce fundamentele sistemelor neurale artificiale.
7.2 Obiectivele specifice	Cursul abordează domeniul rețelelor neuronale concentrându-se pe fundamentele acestora, inclusiv algoritmi, arhitecturi, aplicații și implementări.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Preliminarii în calculul neural	Predare cu ajutorul videoproiectorului. Mod de lucru interactiv cu studenții Studii de caz Portofoliu (teme de casă)	4	
Prelucrarea datelor		2	
Concepte fundamentale		4	
Metoda gradientului		2	
Clasificatori pe bază de perceptroni		4	
Instruirea rețelelor neurale monostrat		4	
Rețele neurale feedforward multistrat		4	
Instruirea rețelelor neurale multistrat		4	
Bibliografie			
1. R. Andonie, A. Cataron „Inteligența computațională”, Universitatea Transilvania, 2002.			
2. http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm			
3. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy - Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, 2015.			
4. Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J., "Dive into Deep Learning". Cambridge University Press, 2023. https://d2l.ai .			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Împărțirea conținutului se face în module cu durată egală cu numărul de ore prevăzut la pct. 3.3.	Se utilizează metode centrate pe student specifice activităților aplicative. Demonstrație, Experiment, Acțiune directă, Problematizare, Studiu de caz, Portofoliu	Numărul de ore prevăzut la pct. 3.3. 1	
Proiectarea unui sistem care include instruirea, operarea și monitorizarea rețelelor neurale	Implementarea programelor într-unul dintre limbajele C++/Java/Python Experiment Studiu de caz	4	
Antrenarea modelelor neurale		2	
Utilizarea modelelor neurale pentru realizarea predicțiilor		2	
Monitorizarea rețelelor neurale		2	

Integrarea elementelor sistemului		4	
Bibliografie 1. R. Andonie, A. Cătaron „Inteligența computațională”, Universitatea Transilvania, 2002. 2. http://vega.unitbv.ro/~cataron/Courses/IC/ic.htm 3. John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D'Arcy - Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, MIT Press, 2015. 4. Zhang, Aston and Lipton, Zachary C. and Li, Mu and Smola, Alexander J., "Dive into Deep Learning". Cambridge University Press, 2023. https://d2l.ai.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei asigură dobândirea cunoștințelor și competențelor necesare proiectării și implementării sistemelor automate de clasificare și recunoaștere.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de acoperire a problematicei cerute, claritatea și concizia răspunsului. Utilizarea corectă a termenilor specifici disciplinei. Prezenta la cel puțin 75% din cursuri oferă posibilitatea studenților să acumuleze 0,50 puncte la media finală.	Teme de casă Examen scris sau test pe platforma elearning	20% 40%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de analiză, gradul de rezolvare a problemelor propuse și capacitatea de interpretare a rezultatelor.	Prezentarea proiectului la finalul semestrului	40%

10.6 Standard minim de performanță
- Obiective minime - Cunoașterea noțiunilor elementare de machine learning - Utilizarea acestor noțiuni elementare în programe (R.I.4.5) Explică algoritmic funcționarea unei rețele neurale. (R.I.4.8) Aplică indicatori pentru evaluarea performanței rețelei neurale. (R.I.4.9) Utilizează statistica pentru alocarea dinamică a resurselor. (R.I.4.11) Propune soluții inovative folosind rețele neurale interdisciplinar. (R.I.5.7) Actualizează cunoștințe moderne despre rețele neurale din surse variate. (R.I.6.1) Alege limbajul potrivit pentru antrenarea unei rețele. (R.I.6.2) Dezvoltă aplicație pentru prelucrarea datelor cu rețele neurale. (R.I.6.3) Inițiază dezvoltarea unei aplicații software bazate pe rețele. (R.I.11.3) Prezintă metode, antrenare și rezultate ale rețelei neurale.

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 (se completează după validare în ședința CDEC) și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de.09/2025 (se completează după validare în ședința CFIESC)

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN, Decan	Ș.L.dr.ing. Cornel STANCA Director de departament
Conf.dr.ing. Angel Cațaron, Titular de curs	Conf.dr.ing. Angel Cațaron, Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică de cercetare_PC_SECI301							
2.2 Titularul activităților de curs	-							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Cotfas Daniel Tudor							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					60
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					160
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	104				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	-

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice
	Cunoștințe
	R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații
	R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu
	R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia
	Aptitudini
	R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea interconționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
	C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură
	Aptitudini
	R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională.
	C3 Modelează și simulează hardware
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare
	Aptitudini
	R.Î.4.9. dezvoltă calcule statistice în vederea realocării în timp real a resurselor, prin tehnici de decizie asistată
	R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C5 Sintetizează informații
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
	C7 Efectuează cercetare științifică
	Aptitudini
	R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice
	R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării.
	C8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare.
	C9 Efectuează teste de laborator
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
	C12 Desfășoară activități de cercetare literară
	R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice
	C 13 Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
	Aptitudini
	R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.13.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării
	C14 Asigură managementul de proiect

	Aptitudini R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
Competențe transversale	C15 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor C16 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Îndrumarea studenților pentru realizarea de proiecte de cercetare finalizate prin participarea la conferințe, sesiuni de comunicări științifice sau articole publicate în reviste de specialitate
7.2 Obiectivele specifice	- încurajarea studenților în dezvoltarea unor idei de cercetare - angrenarea studenților în proiecte de cercetare individuală sau în parteneriat cu agenți din mediul industrial - elaborarea unei comunicări științifice sau a unui articol pentru conferințe sau reviste de specialitate

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Bibliografie			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect / asistare parțială	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
	- Discuții tip brainstorming pentru identificarea temelor de interes. - Încurajarea lucrului în echipă. - Continuarea aplicării ideilor din anul I, perfecționarea lucrărilor deja realizate - Stimularea efectuării practicii în firme/instituții de profil - Participarea ca asistenți la comunicări științifice, workshop-uri, etc. pentru antrenare în scopul viitoarelor prezentări - Participare la prelegeri ținute de profesori din alte centre universitare, privind temele de cercetare și realizările proprii	14AsP	
Bibliografie (doar cu titlul de exemplu) [1]. Conferința OPTIM http://www.info-optim.ro/authors_kit.php [2]. Buletin Universității Transilvania din Brașov http://webbut.unitbv.ro/bulletin/Series%20I/Instructions.html [3]. Conferința Academiei Forțelor Aeriene Henri Coandă Brașov http://www.afahc.ro/ro/afases.html [4]. Revista Academiei Forțelor Aeriene Henri Coandă Brașov http://www.afahc.ro/ro/revista/revista.html			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina permite acumularea **competențelor necesare pentru realizarea unui proiect de cercetare** și întocmirea unui articol științific pentru conferințe sau reviste de specialitate

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect / asistare parțială	Nivel științific /grad de interes pentru agenți din mediul industrial, verificarea caietului de practică (dacă e cazul)	Evaluare finală cu prezentarea rezultatelor fiecărei lucrări.	70 %
	Structurarea și aprofundarea posibilităților de realizare		20 %
	Prezentarea lucrării la o conferință, sesiune de comunicări științifice sau publicarea într-o revistă de specialitate	Acceptarea lucrării pentru susținere sau publicare.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: Cunoașterea noțiunilor de bază privind: – Structura unui articol științific(R.Î.5.7. R.Î.7.5. R.Î.8.4. R.Î.12.4.) – Structurarea unui proiect de cercetare cu finalizare sau nu în lucrarea de disertație (R.Î.1.1., R.Î.1.2., R.Î.1.3., R.Î.1.9. R.Î.4.9. R.Î.4.10.R.Î.7.2. R.Î.14.6. R.Î.15.2.) – Elaborarea unei comunicări științifice sau a unui articol acceptat la o conferință sau la o revistă de specialitate (R.Î.2.7. R.Î.4.11. R.Î.7.4. R.Î.9.3. R.Î.13.2. R.Î.13.3.) – Prezentarea unui caiet de practică validat de o firmă cu care există protocol la nivel de facultate.(R.Î.1.4., R.Î.2.6. R.Î.3.8. R.Î.8.4. R.Î.14.7. R.Î.15.3. R.Î.15.4. R.Î.16.2.)			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Decan Prof.dr.ing. Titus Constantin BĂLAN	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Titular de curs	Prof.dr.ing. Cotfas daniel Tudor, Titular de asistare parțială

Notă:

¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);

²⁾ Ciclu de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;

- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Controlul la distanță al sistemelor_CDS_SECI302							
092.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. COTFAS Petru A.							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor si limbaje de programare
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sala de curs cu minim 30 de locuri, echipamente multimedia și acces la Internet, - Tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu calculatoare cu aplicații software specifice, și acces la Internet

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice <i>Cunoștințe</i> R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia. <i>Aptitudini</i> R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea interconționării părților unui sistem integrat - electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale. <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. C4. Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C8. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Aptitudini</i> R.Î.8.2. operează dispozitive, utilaje și echipamente concepute pentru măsurători științifice <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.8.4. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de operare cu aparatura de cercetare. C12. Desfășoară activități de cercetare literară <i>Aptitudini</i> R.Î.12.3. prezintă o sinteză literară comparativă (survey) cu caracter evaluator
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Explicarea conceptelor și tehnicilor referitoare la controlul la distanță din perspectiva utilizării sistemelor integrate în domeniul serviciilor bazate pe rețelele de calculatoare.
7.2 Obiectivele specifice	Explicarea conceptelor și tehnicilor specifice controlului la distanță și utilizarea

	lor în utilizarea sistemelor integrate Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate controlului la distanță;
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Controlul la distanță. Concepte de baza.	Prelegere cu slide-uri; îmbunătățită prin conversație, demonstrație didactică. Învățare pe aplicația softwar	2	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA" (achiziționat prin PNRR)
2. Platforme de management online (Moodle, Joomla,...)		1	
3. Programare în LabVIEW		3	
Controlul la distanță în LabVIEW - Tehnici de comunicare - TCP/IP - DataSocket - Variabile distribuite - Comunicarea M2M – Arhitectura OPC UA		4	
4. Publicarea aplicațiilor LabVIEW în Internet		2	
5. Programarea web și servicii web pe baza instrumentației virtuale		2	
6. Aplicații mobile de control la distanță (Data Dashboard for LabVIEW, MIT App Inventor,...)		2	
Bibliografie 1. Cotfas P., <i>Controlul la distanță al sistemelor</i> , notițe de curs; 2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279. 3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentație virtuală : îndrumar de laborator [Resursa electronica], Editura Universității Transilvania din Brașov, 2022; 4. JAbul K.M. Azad, Michael E. Auer, V. Judson Harward, Internet Accessible Remote Laboratories: Scalable E-Learning Tools for Engineering and Science Disciplines, IGI Global, 2011; 5. Luis Gomes, Javier Garcia-Zubia, Advances on Remote Laboratories and e-Learning Experiences, University of Deusto, Bilbao, 2007; 6. Javier García Zubía, Gustavo R. Alves, Using Remote Labs in Education. Two Little Ducks in Remote Experimentation, University of Deusto, Bilbao, 2011; 7. Franco Davoli, Norbert Meyer, Roberto Pugliese, Sandro Zappatore, Remote Instrumentation and Virtual Laboratories: Service Architecture and Networking, Springer, 2010; 8. Cotfas Petru Adrian "Prelucrarea semnalelor. Aplicații în LabVIEW", Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brașov, 2010;			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Utilizarea platformei Moodle	Conversație+Demonstrație+ Experiment individual/colectiv	2	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și
2. Programare modulară și structuri de programare în LabVIEW		4	
3. Aplicații de control la distanță în LabVIEW		4	

4. Implementarea serviciilor web pe baza instrumentatiei virtuale		2	la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA” (achiziționat prin PNRR)
5. Utilizarea aplicației MIT App Inventor		2	
Proiect			
1. Dezvoltarea unui portal pe platforme (LMS sau CMS) cu tema predefinita	Conversație euristică, Problematizare, Experiment	2	Utilizarea echipamentului “Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA” (achiziționat prin PNRR)
2. Dezvoltarea de experimente controlabile la distanta (studiul circuitelor oprerationale, ...)		3	
3. Aplicatii de control la distanta pe baza diverselor protocoale de comunicare studiate		2	
4. Dezvotarea de servicii web		2	
5. Implementarea aplicatiilor de control la distanta in platformele LMS sau CMS		2	
6. Controlul aplicatiilor de pe platforme mobile		3	
Bibliografie			
1. Cotfas P., <i>Controlul la distanță al sistemelor</i> , notițe de curs;			
2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., “LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry”, IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279.			
3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentatie virtuala : indrumar de laborator [Resursa electronica], Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2022;			
4. JAbul K.M. Azad, Michael E. Auer, V. Judson Harward, Internet Accessible Remote Laboratories: Scalable E-Learning Tools for Engineering and Science Disciplines, IGI Global, 2011;			
5. Luis Gomes, Javier Garcia-Zubia, Advances on Remote Laboratories and e-Learning Experiences, University of Deusto, Bilbao, 2007;			
6. Javier García Zubía, Gustavo R. Alves, Using Remote Labs in Education. Two Little Ducks in Remote Experimentation, University of Deusto, Bilbao, 2011;			
7. Franco Davoli, Norbert Meyer, Roberto Pugliese, Sandro Zappatore, Remote Instrumentation and Virtual Laboratories: Service Architecture and Networking, Springer, 2010;			
8. Cotfas Petru Adrian “Prelucrarea semnalelor. Aplicatii in LabVIEW”, Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brasov, 2010;			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în utilizarea tehnologiilor moderne din domeniul controlului la distanță și abilitatea utilizării tehnicilor de programare web pentru controlul sistemelor bazate pe sisteme integrate utilizând limbajul de programare grafică LabVIEW.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
-------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	Explicarea corectă a unui proces, structuri, funcții, etc. specifice instrumentației virtuale folosind noțiunile teoretice predate	Evaluare scrisă cu itemi subiectivi sau obiectivi	50%
	Analiza comparativă a unor procese, structuri, funcții		
	Alegerea variantei corecte dintr-o serie de situații propuse și argumentarea alegerii folosind noțiunile teoretice predate		
	Utilizarea corectă a limbajului de specialitate		
	Claritatea, coerența și concizia expunerii		
	Gradul de acoperire a problematicii cerute de subiecte		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Abilitatea de implementare a unei aplicații controlate la distanță.	Test pe calculator și verificarea efectuării lucrărilor pe parcursul laboratorului.	20%
	Implementarea funcțională a proiectelor alocate	Prezentarea gradului de implementare și funcționare a proiectelor	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Are un proiect implementat ce corespunde cerințelor minime impuse la începutul cursului; R.Î. 1.3. Proiectul include cel puțin o componentă hardware; R.Î. 1.4. Descrie și utilizează comunicația bidirecțională (transmitere de date - recepție de parametrii); R.Î. 1.5. Înțelege conceptul de control la distanță al sistemelor; R.Î. 1.7. Descrie corect metoda/metodele utilizate în proiect pentru implementarea controlului la distanță; R.Î. 1.8. Utilizează cel puțin o tehnologie de control la distanță studiată; R.Î. 1.9. Finalizează și prezintă proiectul funcțional (planificare, plan de dezvoltare-implementare, prezentare, caracteristici,...); R.Î. 2.7 Implementează proiectul și prezintă planul de realizare a proiectului folosindu-se și de informații suplimentare cursului; R.Î. 4.10. Descrie planul de implementare a proiectului de control la distanță; R.Î. 4.11. Prezintă alternative de realizare a proiectului considerând informații suplimentare cursului; R.Î. 8.2. Prezintă sistemele hardware/software de testare elementară a funcționării proiectului; R.Î.8.4. Prezintă studiul bibliografic minim efectuat din bazele date științifice utilizate (minim IEEE); R.Î.12.3. Prezintă planul de implementare a proiectului ce conține și starea actuală în domeniu; R.Î. 8.2. Analiza critică corespunzătoare proiectului pe baza literaturii de specialitate (minim IEEE).			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA
Decan	Director de departament
Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian,	Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian,
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de licență ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate - SECI

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Instrumentație Virtuală în Sisteme Integrate_IVSI_SECI303							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat					6
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea cursurilor: Programarea calculatoarelor si limbaje de programare
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sala de curs cu minim 30 de locuri, echipamente multimedia și acces la Internet, - Tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu calculatoare cu aplicații software specifice, și acces la Internet

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1. Proiectează sisteme electronice <i>Cunoștințe</i> R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu <i>Aptitudini</i> R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații R.Î.1.7. experimentează nuanțat criterii și metode de evaluare comparată a soluțiilor, fundamentate de studii de oportunitate și fezabilitate <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.1. explică tehnicile moderne de achiziție, măsurare, compresie, transmisie și prelucrare, la nivelele OSI de bază – începând cu asigurarea suportului fizic al sistemelor electronice și de comunicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională. C4. Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Aptitudini</i> R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C6. Dezvoltă aplicații de procesare de date <i>Aptitudini</i> R.Î.6.2. creează software personalizat pentru prelucrarea datelor prin selectarea și utilizarea limbajului de programare informatică adecvat. <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.6.3. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru dezvoltarea programelor de prelucrări de date și a aplicațiilor acestora C8. Operează aparate de cercetare științifică și de laborator <i>Aptitudini</i> R.Î.8.2. operează dispozitive, utilaje și echipamente concepute pentru măsurători științifice R.Î.8.3. experimentează pe echipamentele științifice ce constau în instrumente de măsurare specializate rafinate pentru a facilita obținerea de date.
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Explicarea conceptelor referitoare la instrumentația virtuală din perspectiva utilizării acestora în analiza, modelarea, proiectarea și testarea sistemelor integrate
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	Explicarea conceptelor specifice instrumentației virtuale și utilizarea lor în programarea sistemelor integrate Utilizarea schemelor și organigramelor în elaborarea aplicațiilor informatice dedicate;
---------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Prezentare structură curs; bibliografie; Instrumentatie. Concepte de baza. Instrumentatie virtuala	Prelegere cu slide-uri; îmbunătățită prin conversație, demonstrație didactică. Învățare pe aplicația softwar	1	
Instrumentația virtuală în LabVIEW 2024 - Programarea modulara. Structuri de programare - I/O in LabVIEW, Variabile. Noduri de proprietati		3	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA" (achiziționat prin PNRR)
2. Tehnici avansate de programare în LabVIEW			
3. Achiziția de date în LabVIEW (masuratori si generari de semnale analogice, stari digitale, numaratoare si generatoare de pulsuri) platforme le NI myDAQ și NI cDAQ 9189		2	
Drivere in LabVIEW - Standarde de comunicare - Tipuri de drivere - Monitorizarea comunicarii si managementul erorilor		1	
4. Reutilizarea codului			
5. Simulari in LabVIEW 2024 și Multisim 14.3		1	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA" (achiziționat prin PNRR)
Programarea platformelor cu FPGA în LabVIEW 2024 Programarea cu LabVIEW FPGA 2024,		3	
6. Utilizarea platformelor myRIO și cRIO 9047			
7. Utilizare conceptelor Hardware in the loop si Software in the loop		1	
8. Multithreading în LabVIEW	1		
9. Algoritmi de control al sistemelor (On/Off; PID; Fuzzy Logic)	1		
Bibliografie			
1. P.A. Cotfas, Instrumentație Virtuală, notițe de curs, 2023-2024;			
2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279.			

3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentatie virtuala : indrumar de laborator [Resursa electronica], Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2022;			
4. J. Essick Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press Inc, 2018;			
5. P. A. Cotfas, D. T. Cotfas, D. Ursutiu, C. Samoila "NI ELVIS Computer-Based Instrumentation", National Technology & Science Press – USA, ISBN 978-1-934891-11-7, IDS Number: 745SR, ISSN: 1582-2214, 2011;			
6. P.A. Cotfas "Prelucrarea semnalelor. Aplicatii in LabVIEW", Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brasov, 2010;			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Introducere in LabVIEW	Conversatie+Demonstratie+ Experiment individual/colectiv	2	
2. Lucrul cu date de tip numeric, boolean, string 1D și multidimensionale		2	
3. Programare modular și structuri de programare		2	
4. Lucru cu variabile locale, globale și partajate		2	
5. Achizitia de date in LabVIEW utilizând platformele NI myDAQ și NI cDAQ 9189		2	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA" (achiziționat prin PNRR)
6. Programarea platformelor RT cu FPGA de tip NI cRIO 9047 în LabVIEW		2	
7. Utilizarea platformei cRIO 9047		2	
Proiect			
1. Implementarea aplicatiilor in LabVIEW • Aplicatii de baza • Aplicatii avansate	Conversație euristică, Problematică, Experiment	2	
2. Utilizarea placilor de achizitie de date		3	
3. Dezvoltarea de drivere pentru instrumente de masurare – osciloscoape, generatoare de semnal,... (VISA, TCP/IP, IVI)		2	
4. Modelarea circuitelor electronice in NI Multisim 14.3 si controlul lor in LabVIEW 2024		2	Utilizarea echipamentului "Sistem integrat de măsurători, caracterizare și prelucrare a datelor, fizic și la distanță, bazat pe platforme de timp real și FPGA" (achiziționat prin PNRR)
5. Programarea platformelor RT cu FPGA de tip myRIO și NI cRIO în LabVIEW. Implementarea conceptelor de Hardware in the loop si Software in the loop pe platformele myRIO și NI cRIO.		3	
6. Controlul sistemelor (controlul sistemelor de zbor cu o singura axa/controlul unui cuptor de incalzire)		2	
Bibliografie			

1. P.A. Cotfas, Instrumentație Virtuală, notițe de curs, 2023-2024;
2. P. Adrian Cotfas, D. Tudor Cotfas, and H. Hedesiu, Eds., "LabVIEW - Virtual Instrumentation in Education and Industry", IntechOpen, Jun. 12, 2024. doi: 10.5772/intechopen.102279.
3. H.A. Modran, D. Ursutiu, Instrumentatie virtuala : indrumar de laborator [Resursa electronica], Editura Universitatii Transilvania din Brasov, 2022;
4. J. Essick Hands-On Introduction to LabVIEW for Scientists and Engineers, Oxford University Press Inc, 2018;
5. P. A. Cotfas, D. T. Cotfas, D. Ursutiu, C. Samoila "NI ELVIS Computer-Based Instrumentation", National Technology & Science Press – USA, ISBN 978-1-934891-11-7, IDS Number: 745SR, ISSN: 1582-2214, 2011;
6. P.A. Cotfas "Prelucrarea semnalelor. Aplicatii in LabVIEW", Ed. Lux Libris, ISBN 978-973-131-071-8, Brasov, 2010.

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei asigură asimilarea de cunoștințe și dobândirea de competențe necesare în utilizarea tehnologiilor moderne din domeniul instrumentației virtuale și abilitatea utilizării tehnicilor de programare a sistemelor RT cu FPGA utilizând limbajul de programare grafică LabVIEW.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Explicarea corectă a unui proces, structuri, funcții, etc. specifice instrumentației virtuale folosind noțiunile teoretice predate	Evaluare scrisă cu itemi subiectivi sau obiectivi	50%
	Analiza comparativă a unor procese, structuri, funcții		
	Alegerea variantei corecte dintr-o serie de situații propuse și argumentarea alegerii folosind noțiunile teoretice predate		
	Utilizarea corectă a limbajului de specialitate		
	Claritatea, coerența și concizia expunerii		
	Gradul de acoperire a problematicei cerute de subiecte		
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Abilitatea de implementare a unei aplicații controlate la distanță.	Test pe calculator și verificarea efectuării lucrărilor pe parcursul laboratorului.	20%
	Implementarea funcțională a proiectelor alocate	Prezentarea gradului de implementare și funcționare a proiectelor	30%
10.6 Standard minim de performanță			

Are un proiect implementat ce corespunde cerințelor minime impuse la începutul cursului.
R.Î. 1.2. Prezină conceptele de programare grafică și de proiectare grafică de sistem;
R.Î. 1.5. Înțelege conceptul de instrumentație virtuală raportată la sistemele integrate;
R.Î. 1.6. Descrie corect metoda/metodele utilizate în proiect pentru implementarea conceptului de instrumentație virtuală;
R.Î. 1.7. analiza critică elementară asupra metodelor existente (prezentate sau studiate suplimentar) de implementare/utilizare a instrumentației virtuale;
R.Î. 1.9. Finalizează și prezintă proiectul funcțional (planificare, plan de dezvoltare-implementare, prezentare, caracteristici,...);
R.Î. 2.1. Explică conceptele de bază a sistemelor de măsurare/achiziție clasice, de tip cDAC sau cRIO.
R.Î. 2.7 Implementează proiectul și prezintă planul de realizare a proiectului folosindu-se și de informații suplimentare cursului;
R.Î. 4.10. Descrie planul de implementare a proiectului de instrumentație virtuală;
R.Î. 4.11. Prezină alternative de realizare a proiectului considerând informații suplimentare cursului;
R.Î. 6.2. Proiectul realizat include cel puțin o metodă de prelucrare/analiză a datelor.
R.Î. 6.3. Implementează cel puțin o funcție din LabVIEW de prelucrare a datelor suplimentară celor prezentate la curs;
R.Î. 8.2. Prezintă sistemele hardware/software de testare elementară a funcționării proiectului;
R.Î. 8.3. Utilizează platformele de tip FPGA programate în LabVIEW (structura de control direct);

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA
Decan	Director de departament
Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian,	Prof. Dr. COTFAS Petru Adrian,
Titular de curs	Titular de seminar/ laborator/ proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master de cercetare
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectarea ASIC_PASIC_SECI312 (Application Specific Integrated Circuit)							
2.2 Titularul activităților de curs	Dan NICULA							
2.3 Titularul activităților de proiect	Dan NICULA							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					33
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					0
Examinări					5
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții

4.1 de curriculum	▪ Electronică digitală/Circuite Integrate Digitale (licență) ▪ Limbaje de descriere hardware (licență, SECI1) ▪ Rețele integrate pe chip (Network on chip) (SECI1) ▪ Sisteme logice programabile (SECI1) ▪ Tehnologii de testare VLSI și fiabilitate (SECI1) ▪ Arhitecturi moderne de procesoare și controlere (SECI1)
4.2 de competențe	C1 Proiectează sisteme electronice C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură C3 Modelează și simulează hardware C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare C10 Analizează datele testelor

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	- Sala dotată cu echipamente multimedia și tablă. Capacitatea sălii corespunzătoare seriei de studenți. - Activitatea de curs poate fi desfășurată online.
5.2 de desfășurare a proiectului	- Sala dotată cu echipamente multimedia și tablă. Capacitatea sălii corespunzătoare grupei de studenți. - Activitatea de proiect poate fi desfășurată online.

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice <i>Aptitudini</i> R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură <i>Cunoștințe</i> R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor <i>Aptitudini</i> R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C3 Modelează și simulează hardware <i>Cunoștințe</i> R.Î.3.2. formulează principiile și metodele care stau la baza simulării și emulării funcționării, a tehnologiei de fabricație, a testării și a depanării sistemelor cu microcontroler <i>Aptitudini</i> R.Î.3.4. modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare <i>Cunoștințe</i> R.Î.4.1. explică metodologia de proiectare ASIC <i>Aptitudini</i> R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.4.6. simulează sisteme integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic C10 Analizează datele testelor <i>Aptitudini</i> R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții
Competențe transversale	

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înșușirea noțiunilor avansate ale proiectării sistemelor digitale implementate ca circuit integrate specific pentru o aplicație (ASIC = Application Specific Integrated Circuit)
---------------------------------------	--

	▪ Rezolvarea problemelor specifice de proiectare ASIC: modelare, simulare, implementare. ▪ Elaborarea specificațiilor de proiectare pentru un ASIC, pe o temă dată.
7.2 Obiectivele specifice	▪ Capacitatea de a înțelege metodologia de proiectare ASIC și a diferențelor față de alte metode de implementare a sistemelor digitale integrate. ▪ Capacitatea de a elabora specificații de proiectare pentru un ASIC.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Cursul se desfășoară sub forma a 7 prelegeri de câte 2 ore, programate din 2 în 2 săptămâni. 1. Prezentare disciplină. Ce este ASIC? 2. Fabricarea unui ASIC 3. Proiectarea unui ASIC 4. De la specificații la model HDL 5. Reguli de proiectare ASIC 6. Comparatie FPGA - ASIC 7. Reguli de codare HDL pentru ASIC	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector	2 2 2 2 2 2 2	

8.3 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Proiectul de desfășoară sub forma a 7 ședințe de câte 4 ore, programate din 2 în 2 săptămâni. În timpul orelor de proiect, studentii vor fi asistați de tutore pentru proiectarea sistemului specificat. Studenții vor realiza documentația de proiectare constând din desene, calcule și specificații de proiectare, conform șablonului recomandat. 1. Prezentare temă și desfășurare proiect. Proiectare schemă bloc. 2. Viza 1. 3. Viza 2. 4. Viza 3. 5. Viza 4. 6. Finalizare proiect. Modelare RTL a unui bloc. 7. Susținere orală proiect	Proiectare asistată de cadrul didactic. Redactare specificații de proiectare.	4 4 4 4 4 4 4	

Bibliografie

1. Dan NICULA, Proiectare ASIC – curs, online elearning.unitbv.ro
2. Dan NICULA, *ELECTRONICĂ DIGITALĂ - Carte de învățătură*, Editura Universității Transilvania din Brașov, 2025, ISBN 978-606-19-1794-5.
3. Joseph Cavanagh "Digital Design and Verilog HDL Fundamentals 1st Edition", CRC Press, ISBN-13: 978-1420074154

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei este adaptat cerințelor firmelor de proiectare și verificare a circuitelor integrate digitale.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere
-------------------	---------------------------	-------------------------	--------------

			din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității. Rezolvarea corectă a problemelor și exercițiilor.	Examen oral Biletele conțin subiecte practice posibil de rezolvat prin utilizarea cunoștințelor prezentate la curs și în bibliografie.	20%
10.5 Proiect	Participare activă la ședințele de proiect programate în timpul semestrului. Obținerea celor 4 vize. Prezentare și susținere proiect.	Prezentare orală. Evaluare documentație scrisă.	20% 4x10% 20%
10.6 Standard minim de performanță			
Pentru promovare, studentul trebuie să îndeplinească toate evaluările de minimum nota 5. Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: - Să predea proiectul și să îl susțină oral. - Să răspundă minimal la chestiunea prezentată la examenul oral. (R.Î.1.6) Redactează specificații de proiectare pentru un sistem digital implementat sub forma unor circuite specifice pentru aplicații (R.Î.2.3) Explică funcționarea unui sistem electronic digital (R.Î.2.6) Dezvoltă un proiect de sistem cu calculator încorporat pentru electronică (R.Î.3.2) Enunță principiile de bază ale simulării digitale (R.Î.3.4) Modelează sistemele digitale cu limbaje de descriere hardware în vederea implementării ca sisteme integrate (R.Î.3.7) Dezvoltă un proiect pe baza de calculator încorporat pentru electronică (R.Î.4.1) Prezintă metodologia de proiectare ASIC (R.Î.4.4) Proiectează un sistem cu calculator încorporat (R.Î.4.6) Simulează sisteme integrate digitale (R.Î.10.2) Analizează datele colectate în timpul testării, pentru depanarea unui sistem digital			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de XX/09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de XX/09/2025.

Prof.dr.ing.Titus BĂLAN Decan	Ș.L.dr.ing. Aurel Cornel STANCA Director de departament
Dan NICULA Titular de curs	Dan NICULA Titular de Proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare) ;
- ²⁾ Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență;* **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat;*
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea TRANSILVANIA Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații industriale și de larg consum cu microcontrolere_AILCM_SECI305							
2.2 Titularul activităților de curs	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán conf. dr. ing. CIOBANU Cătălin Bogdan							
2.3 Titularul activităților de proiect	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán							
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ⁴⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	1	3.3 proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	14	3.6 proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					56
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					48
Tutoriat					0
Examinări					4
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	108				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	- Sisteme distribuite și de timp real - Procesoare digitale de semnal - Arhitecturi moderne de procesoare și controlere - Programarea microcontrolerelor
4.2 de competențe	- C.1. Proiectează sisteme electronice - R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații - R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale - C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură - R.Î.2.5. creează grile de metrică pentru performanța sistemelor cu calculator

	încorporat pentru electronică și telecomunicații și grile pentru indicatorii specifici serviciilor ○ R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor • C.3. Modelează și simulează hardware ○ R.Î.3.6. evaluează eficiența sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, este capabil să utilizeze unele tehnici de urmărire și diagnoză • C.6. Dezvoltă aplicații de procesare de date ○ R.Î.6.1. identifică limbajul de programare potrivit pentru aplicațiile de prelucrare a datelor • C.10. Analizează datele testelor ○ R.Î.10.2. analizează datele colectate în timpul testării, pentru a formula concluzii, perspective noi sau soluții
--	--

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sală dotată cu tablă, proiector și ecran. Capacitatea sălii: minim 50 de locuri
5.2 de desfășurare a proiectului	• Sală de proiect cu tablă, proiector și ecran. Capacitatea sălii: minim 30 de locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.1. Proiectează sisteme electronice R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.1.4. combină instrumentele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații R.Î.1.8. proiectează și dezvoltă sisteme electronice, de calcul și de comunicații, în mediu distribuit prin orientarea business, pe criterii investiționale și operaționale, în vederea interoperabilității pe termen lung în rețele locale, mari/globale R.Î.1.9. derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor C.2. Lucrează cu instrumente electronice de măsură R.Î.2.7. arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională C.3. Modelează și simulează hardware R.Î.3.8. arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sisteme de comunicații C.4. Promovează inovarea deschisă în cercetare R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.4.7. proiectează sisteme cu microcontroler în vederea asigurării unui impact pozitiv asupra mediului în aplicații cu consum redus, în controlul producerii și gestionării energiilor regenerabile, pentru monitorizarea și controlul mediului R.Î.4.11 arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare C.5. Sintetizează informații R.Î.5.7. arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C.7. Efectuează cercetare științifică R.Î.7.5 are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării C.11. Prezintă rezultatele analizelor R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analiză desfășurat R.Î.11.4. are o comportare onabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator
Competențe transversale	CT.15. Soluționează probleme R.Î.15.1. enumeră strategii pentru rezolvarea problemelor CT.16. Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.2. Demonstrează abilități tehnice

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea cu specificul aplicațiilor industriale și a bunurilor de larg consum
7.2 Obiectivele specifice	- Prezentarea și descrierea conceptelor și metodelor științifice aplicabile sistemelor cu microcontroler - Prezentarea aspectelor particulare ale aplicațiilor industriale, cum ar fi

	compatibilitatea electromagnetică, managementul consumului, analiză costurilor Dezvoltarea unei aplicații cu microcontroler în domeniile: control industrial, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum
--	---

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Proiectarea aplicațiilor industriale	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
2. Interfețe utilizate în aplicațiile industriale Interfețe seriale; interfețe cu imunitate la perturbații; convertoare AD și DA	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
3. Proiectarea în vederea asigurării compatibilității electromagnetice Proiectarea cablajelor; Măsurători și teste de compatibilitate electromagnetică; Standarde europene	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
4. Economia de energie. Moduri de funcționare cu consum redus	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
5. Aplicații industriale Cerințe specifice; exemple de implementare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
6. Aplicații auto Cerințe specifice; interfața CAN; exemple de implementare	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
7. Aplicații în domeniul bunurilor de larg consum Cerințe specifice; exemple de implementare; analiza costurilor	Curs interactiv cu materiale didactice prezentate cu videoproiector sau online, discuție pe bază de exemple prezentate, studii de caz.	2	
Bibliografie - Gerigan, C., Ogrușan, P., Tehnici de interfațare, Ed. Transilvania Brașov, 2000 - Borza, P.N., Gerigan, C., Ogrușan, P., Toacșe, G., Microcontrolere. Aplicații, Editura Tehnică București, 2001 - Aciu, L., Ogrușan, P., Compatibilitate Electromagnetică: perturbații și influențe asupra mediului, Editura Univ. Transilvania Brașov 2006			

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Să se implementeze o aplicație pe microcontroler pentru un obiect de larg consum sau echipament auto și să creeze un raport științific care cuprinde A. schema electrică și cablajul proiectat B. software de microcontroler funcțional demonstrat prin simulator sau pe placa realizată fizic C. analiză de compatibilitate electromagnetică D. analiză de costuri Studentii pot propune și teme la inițiativa lor, care vor fi pornite doar după completare și aprobare de cadrul didactic	Se alocă temele de proiect în prima săptămână de școală. Cu acceptul coordonatorului se pot elabora și teme, sub formă de lucrare științifică originală, publicabilă, referitoare la stadiul actual, sau tendințe ale cercetării în domeniu, pe baza tematicii propuse și a structurii cursului. Formatul electronic se partajează coordonatorului de proiect pe tot parcursul semestrului, pentru validare, verificare originalitate și feedback pe parcurs.	28	
Bibliografie Romanca, M., Ogruțan, P. Sisteme cu calculator încorporat. Aplicații cu microcontrolere, Editura Univ. Transilvania Brașov, 2011			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de implementarea practică și aplicare a cunoștințelor generale în aplicații moderne

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării funcționalității	Examen oral prin prezentarea și susținerea unei lucrări asimilate unui articol științific pe baza proiectului realizat	40%
	Capacitatea de exemplificare		
	Interpretarea rezultatelor		
	Evaluare la curs (întrebări legate de cursul curent, teste)	Evaluare pe parcurs	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Configurarea corectă a programului pentru un microcontroler specific	Verificări la fiecare ședință de proiect și verificare finală	50 %
	Elaborarea proiectului sub forma unui raport științific utilizând un șablon predefinit		
	Implementarea corectă a algoritmilor propuși la programare microcontrolerului		
	Demonstrarea practică a funcționalității proiectului		

10.6 Standard minim de performanță
- Promovare examenului final și a colocviului de proiect cu minim nota 5. În cazul proiectului condiția minimă este construirea unei aplicații funcționale pe microcontroler, care conține cel puțin două taskuri și rezolvă corect toate condițiile de concurență Obiective minime - R.Î.1.2. identifică corect cele mai noi tehnologii aplicabile proiectului propriu - R.Î.1.3. definește corect toate elementele specifice ale proiectului propriu - R.Î.1.4. răspunde corect la întrebările legate de interconectarea componentelor electrice de pe schema proiectată - R.Î.1.5. definește o arhitectură clară centrată pe un microcontroler pentru proiectul propriu - R.Î.1.8. proiectează schema electrică pentru proiectul ales - R.Î.1.9. urmărește cel puțin rolurile de manager de proiect, dezvoltator software și tester pe parcursul ședințelor de proiect - R.Î.2.7. propune cel puțin o metodă specifică de folosire a instrumentației de măsură dedicată pentru determinarea eficienței (consum, cost) a propriului proiect - R.Î.3.8. documentează rezultatele măsurărilor de eficiență în articolul final - R.Î.4.4. proiectul realizat este o aplicație în una din domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia - R.Î.4.7. proiectul conține și un aspect de eficientizare a consumului - R.Î.4.11. documentează aspectele inovatoare a proiectului în articolul final - R.Î.5.7. documentează legăturile proiectului cu stadiul actual în literatura de specialitate - R.Î.7.5. folosirea referințelor bibliografice și a citărilor în mod corespunzător cu regulamentul de etică universitară - R.Î.11.2. elaborarea unui raport științific sub forma unui articol urmărind șablonul IEEE de minim 4 pagini complete - R.Î.11.4. raportul prezintă rezultate a unor măsurători reale realizate pe proiectul propriu

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

prof. dr. ing. BĂLAN Titus Constantin, Decan	ș.l. dr. ing. STANCA Aurel Cornel Director de departament
ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán Titular de curs	ș.l. dr. ing. KERTÉSZ Csaba Zoltán Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Re ele de senzori inteligen i low power _DSI_ SECI.306							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					4
Examinări					6
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronică analogică și digitală, Senzori și traductori, Surse de energie alternative
4.2 de competențe	C1 Proiectează sisteme electronice C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector și tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	• Laborator dotat cu aparate de măsură și cu module pentru experimente specifice

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice Cunoștințe R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia Responsabilitate și autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură Cunoștințe R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor Aptitudini R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare Aptitudini R.Î.4.5. interpretează algoritmic funcționarea sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al regulilor de acces și exploatare, al politicilor de securizare și de eficientizare a serviciilor R.Î.4.7. proiectează sisteme cu microcontroler în vederea asigurării unui impact pozitiv asupra mediului în aplicații cu consum redus, în controlul producerii și gestionării energiilor regenerabile, pentru monitorizarea și controlul mediului C5 Sintetizează informații Responsabilitate și autonomie R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse C7 Efectuează cercetare științifică Aptitudini R.Î.7.2. îmbunătățește sau dezvoltă concepte, teorii, modele, tehnici, instrumente, software sau metode operaționale prin utilizarea de metode și tehnici științifice C8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator Cunoștințe R.Î.8.1. Descrie echipamente științifice și instrumente de măsură pentru activitatea de cercetare Aptitudini R.Î.8.3. experimentează pe echipamentele științifice ce constau în instrumente de măsurare specializate rafinate pentru a facilita obținerea de date C9 Efectuează teste de laborator Aptitudini R.Î.9.2. efectuează teste în laboratoarele universității sau ale firmelor pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor C14 Asigură managementul de proiect Aptitudini R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă
Competențe transversale	C.15 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Formarea capacității de integrare a surselor de energie harvesting pentru alimentarea senzorilor inteligenți low power în rețele de monitorizare și
---------------------------------------	---

	control.
7.2 Obiectivele specifice	- Identificarea domeniilor de utilizare, a performanțelor și a limitelor senzorilor cu consum redus de energie. - Alegerea adecvată a tipului de energie pentru diferite aplicații. - Realizarea de rețele de senzori cu consum redus de energie.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere	Conversație euristică	1	
Trecerea de la senzori la senzori cu consum mic de energie și batteryless.	Problematizare, Brainstorming	1	
Celule solare utilizate ca sursele de energie pentru rețele de senzori. Aplicații.	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	8	
Metode și circuite pentru MPPT	Problematizare, Studiu de caz,	2	
Generatoare termoelectrice utilizate ca sursele de energie pentru senzori	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	8	
Generatoare piezoelectrice și antene RF utilizate ca sursele de energie pentru rețele de senzori	Problematizare, Studiu de caz	2	
Rețele de senzori low power pentru case smart	Problematizare, Studiu de caz	2	
Rețele de senzori low power pentru aplicații în agricultură	Conversație euristică, Problematizare, Brainstorming	2	
Rețele de senzori low power utilizate pentru monitorizare (urmărirea containerelor, monitorizarea animalelor, securitatea frontierelor, etc.)	Conversație euristică, Problematizare, Brainstorming	2	
Bibliografie Daniel. T. Cotfas , curs revizuit anual, Platforma Elearning.unitbv.ro Shailendra Rajput, Moshe Averbukh and Noel Rodriguez, Energy Harvesting and Energy Storage Systems, Electronics vol I și II, 2024 (open books) Muhammad Moid Sandhu, Sara Khalifa, Marius Portmann, Self-Powered Internet of Things How Energy Harvesters Can Enable Energy-Positive Sensing, Processing, and Communication, Springer International Publishing, 2023 Information Resources Management Association, Sensor Technology Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, IGI Global, 2020 Socrates Kaplanis and Eleni Kaplani, Renewable Energy Systems: Theory, Innovations and Intelligent Applications, Daniel T. Cotfas and Petru A. Cotfas: Chapter IX: PV Innovative Techniques and Experimental Test Sets, Nova Science Publishers, USA, 2013 ISBN: 978-1-62417-744-6 A.Serdijn, A.L.R.Mansano, M.Stoopm, Wearable Sensors, Fundamentals, Implementation and Applications, 2014, Capitolul 4.2, Introduction to RF Energy Harvesting, 2014 Pascal Nouet, et al. Ultra-Low-Power Sensors, John Wiley & Sons, 2013			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Caracterizarea și	Demonstrație, Experiment	4	

utilizarea senzorilor low power pentru radiatia luminoasa			
Metode MPPT	Demonstrație, Experiment	2	
Caracterizarea generatoarelor termoelectrice	Demonstrație, Experiment	2	
Sistem hibrid de alimentare pentru senzori	Demonstrație, Experiment	2	
Rețea de senzori low power pentru case smart	Demonstrație, Experiment	2	
Colocviu	Demonstrație,	2	
Bibliografie Îndrumar cu referate de laborator Platforma E-learning			
Proiect			
Realizarea unui sistem de alimentare pentru rețelele de senzori bazat pe celule fotovoltaice	Experiment, Brainstorming	4	
Realizarea unui sistem de alimentare pentru rețelele de senzori bazat pe generatoare termoelectrice	Experiment, Brainstorming	3	
Realizarea unui sistem de alimentare de senzori	Experiment, Brainstorming	3	
Implementarea unui sistem de senzori low power în case inteligente	Experiment, Brainstorming	2	
Implementarea unui sistem de senzori low power pentru monitorizarea containerelor	Experiment, Brainstorming	2	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul crează o imagine de ansamblu, facilitează înțelegerea și dezvoltă capacitatea de a utiliza sisteme de alimentare pentru senzori low power și rețele de senzori și utilizarea acestora în domenii diverse. Exemplele tratate acoperă un orizont larg de aplicații în domenii de actualitate.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; Capacitatea de analiză a sistemelor	Examen parțial scris Studentii vor afla la începutul cursului modalitatea de examinare și baremul de notare Examen scris/ oral/ scris și oral Studentii vor afla la începutul cursului	25% 25%

	inteligente ce înglobează senzori low power	modalitatea de examinare și baremul de notare	
	Evaluare la curs prin întrebări legate de cursul curent	Observație directă Întrebări retorice și întrebări direcționate, etc.	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de înțelegere a fenomenelor. Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor	Observație directă, Întrebări prin sondaj, etc.	10%
	Abilitatea de-a desfășura liber experimentul; Capacitatea de a interpreta rezultatele experimentului	Colocviu de laborator.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Obiective minime: - Descrierea noilor tehnologii pentru alimentare senzorilor low power (R.Î.1.2.) - Explicarea funcționării a cel puțin unui dispozitiv (R.Î.1.3.) - Realizarea unei parti dintr-un proiect cu mai multi membrii (R.Î.1.9.) - Explicarea unui sistem de alimentare a rețelelor cu senzori low power (R.Î.2.3.). -Realizare unui proiect de electronica urmând etapele teorie, simulare și realizarea fizică (R.Î.2.6.) -Interpretarea si implementarea (simulare) a unui algoritm MPPT (R.Î.4.5) -Proiectarea unui sistem simplu de alimentare a senzorilor (R.Î.4.7) -Realizarea unei recenzii a unui articol pe tematica cursului (R.Î.5.7) -Dezvoltare unei aplicații de monitorizare cu senzori autonomi energetic (R.Î.7.2.) -Descrierea instrumentelor de masura (R.Î.8.1.) -Explicarea a cel puțin un experiment realizat in laborator (R.Î.8.3.) -Realizarea unor experimente și prelucrarea datelor pentru alimentarea cu energie recoltată (R.Î.9.2.) - Explicarea unui proiect de dezvoltare durabila (R.Î.14.6.) -Gasirea de solutii pentru alimentarea cu energie electrica a retelelor de senzori (R.Î.15.2.)			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. Balan Titus Constantin, Decan	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
Titular de curs Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor	Titular de seminar/ laborator/ proiect Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Managementul energetic al sistemelor electronice și de comunicații integrate _ SECI314							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/1/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/14/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					44
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					14
Examinări					6
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Electronică analogică și digitală, Senzori și traductori, Surse de energie alternative
4.2 de competențe	C1 Proiectează sisteme electronice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs cu minim 30 locuri, videoproiector și tablă.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Laborator dotat cu aparate de măsură și cu module pentru experimente specifice

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură
	Cunoștințe
	R.Î.2.3. explică funcționarea sistemelor electronice și de comunicații integrate în contextul mai larg al modelului de control prin stare – bazat pe managementul evenimentelor
	Aptitudini
	R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor
	Responsabilitate și autonomie
	C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare
	Aptitudini
	R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C5 Sintetizează informații
	Cunoștințe
	R.Î.5.1. explică managementul performanțelor și al resurselor în contextul mai larg al tehnicilor de virtualizare în mediu distribuit, de la rețele în chip, prin rețele industriale și până la rețele globale
	R.Î.5.2. compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare
	Aptitudini
	R.Î.5.4. concepe planuri de asigurare a resurselor și de coordonare în condiții de management al riscurilor, cu grad înalt de fiabilitate
	R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor
	C7 Efectuează cercetare științifică
	Aptitudini
	R.Î.7.4. prezintă ipoteze, constatări și concluzii ale cercetării științifice din propriul domeniu de expertiză în cadrul unei publicații profesionale
	C8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator
	Aptitudini
	R.Î.8.3. experimentează pe echipamentele științifice ce constau în instrumente de măsurare specializate rafinate pentru a facilita obținerea de date
	C9 Efectuează teste de laborator
	Aptitudini
	R.Î.9.2. efectuează teste în laboratoarele universității sau ale firmelor pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor
	C12 Desfășoară activități de cercetare literară
	Responsabilitate și autonomie
	R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice
	C14 Asigură managementul de proiect
	Cunoștințe
	R.Î.14.1. explică soluțiile pentru managementul integrat al sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al proceselor tranzacționale orientate business
	Aptitudini
	R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă

Competențe transversale	C15 Soluționează probleme CT R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme
-------------------------	---

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Dobândirea de către studenți de cunoștințe teoretice și practice pentru analiza, modelarea, proiectarea și managementul energetic al sistemelor electronice aplicate în domenii ca: energii regenerabile, energii harvesting, stocare de energie, case inteligente și automobile hibride.
7.2 Obiectivele specifice	- Dezvoltarea capacității absolventului de a înțelege, realiza și implementa metode bazate pe sisteme inteligente pentru eficientizarea sistemelor electronice simple și complexe. - Alegerea adecvată a tipului de energie pentru diferite aplicații.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Introducere în managementul energetic	Conversație euristică, Problematizare, Brainstorming	2	
Metode de creștere a eficienței sistemelor fotovoltaice și eoliene	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	3	
Metode și circuite pentru MPPT (urmărirea punctului de putere maximă) în cazul PV	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	3	
Metode și circuite pentru MPPT (urmărirea punctului de putere maximă) în cazul turbinelor eoliene	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	2	
Metode de reducere a energiei consumate prin eliminarea unor componente	Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming	2	
Managementul energetic al sistemelor de stocare	Problematizare, Studiu de caz	4	
Managementul energetic al sistemelor izolate utilizând surse de energie harvesting (generatoare termoelectrice, piezoelectrice, antene RF, etc)	Problematizare, Studiu de caz	4	
Case zero energie și case inteligente	Conversație euristică, Problematizare, Brainstorming	4	
Managementul energetic în automobile hibride	Conversație euristică, Problematizare, Brainstorming	4	
Bibliografie Daniel. T. Cotfas , curs revizuit anual, Platforma Elearning.unitbv.ro Shailendra Rajput, Moshe Averbukh and Noel Rodriguez, Energy Harvesting and Energy Storage Systems, Electronics vol I și II, 2024 (open books)			

Muhammad Moid Sandhu, Sara Khalifa, Marius Portmann, Self-Powered Internet of Things How Energy Harvesters Can Enable Energy-Positive Sensing, Processing, and Communication, Springer International Publishing, 2023

Information Resources Management Association, Sensor Technology Concepts, Methodologies, Tools, and Applications, IGI Global, 2020

Socrates Kaplanis and Eleni Kaplani "Renewable Energy Systems: Theory, Innovations and Intelligent Applications", Daniel T. Cotfas and Petru A. Cotfas: Chapter IX: PV Innovative Techniques and Experimental Test Sets, Nova Science Publishers, USA, 2013 ISBN: 978-1-62417-744-6

G. de Micheli, Dynamic power management of electronic systems, Stanford University, 2000

Xi Zhang, Chris Mi, Vehicle Power Management Modeling, Control and Optimization, Springer-Verlag London Limited 2011

N. Kularatna, DC power supplies power management and surge protection for power electronic systems, Taylor& Francis Group, 2012

8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Utilizarea circuitelor electronice modulare pentru studiul eficienței sistemelor fotovoltaice și eoliene	Demonstrație, Experiment	4	
Metode și Circuite MPPT	Demonstrație, Experiment	4	
Energie harvesting	Demonstrație, Experiment	2	
Managementul energetic pentru o lampă solară	Demonstrație, Experiment	2	
Case smart managementul energetic	Demonstrație, Experiment	2	
Colocviu	Demonstrație,	2	

Bibliografie

Îndrumar cu referate de laborator Platforma E-learning

D.T. Cotfas, P.A. Cotfas "RELab – Experiments in Renewable Energy", 2014.

Proiect			
Implementarea unor metode MPPT	Experiment, Brainstorming	3	
Realizarea unor sisteme pentru energie harvesting	Experiment, Brainstorming	4	
Management energetic pentru sistemele electronice dintr-o seră	Experiment, Brainstorming	3	
Management energetic pentru sistemele electronice de recuperare a energiei la automobile	Experiment, Brainstorming	2	
Management energetic pentru sistemele de iluminat	Experiment, Brainstorming	2	

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul crează o imagine de ansamblu, facilitează înțelegerea și dezvoltă capacitatea de a utiliza sisteme de management energetic și utilizarea acestora în domenii diverse. Exemplele tratate acoperă un orizont larg de aplicații în domenii de actualitate.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea	Examen parțial scris	

	noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; Capacitatea de analiză a sistemelor de management energetic	Studentii vor afla la începutul cursului modalitatea de examinare și baremul de notare Examen scris/ oral/ scris și oral Studentii vor afla la începutul cursului modalitatea de examinare și baremul de notare	25%
	Evaluare la curs prin întrebări legate de cursul curent	Observație directă Întrebări retorice și întrebări direcționate, etc.	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Capacitatea de înțelegere a fenomenelor. Gradul de implicare în desfășurarea experimentelor	Observație directă, Întrebări prin sondaj, etc.	10%
	Abilitatea de-a desfășura liber experimentul; Capacitatea de a interpreta rezultatele experimentului	Colocviu de laborator.	30%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minime: • Înțelegerea conceptului de management energetic (R.Î.2.3) • Realizarea de proiecte de electronică (R.Î.2.6.) • Realizare unui proiect de monitorizare urmând etapele teorie, simulare și realizarea fizică (R.Î.4.10.) • Descrierea modului de realizare a managementului energetic pentru diferite aplicații(R.Î.5.1.) • Realizarea unei comparații între metode de management (R.Î.5.2.) • Realizarea unui plan de asigurare a resurselor (R.Î.5.4.) • Realizarea unei aplicații de monitorizare (R.Î.5.5.) • Analizarea și scrierea unei lucrări (R.Î.7.4) • Explicarea a cel puțin un experiment realizat în laborator (R.Î.8.3.) • Realizarea unor experimente și prelucrarea datelor pentru alimentarea cu energie recoltată (R.Î.9.2.) • Realizarea unei recenzii (R.Î.12.4.) • Dezvoltă proiecte de management energetic (R.Î.14.6.) • Găsirea de soluții pentru alimentarea cu energie electrică a unui sistem electronic (R.Î.15.2.)			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025.

Prof. dr. ing. Balan Titus Constantin, Decan	Șef lucr.dr.ing. Cornel Aurel STANCA Director de departament
--	--

Titular de curs Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor	Titular de seminar/ laborator/ proiect Prof. Dr. Cotfas Daniel Tudor

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice si de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aplicații în Telecomunicații, Domotică și Electronică medicală (ATDEM_SECI308)							
2.2 Titularul activităților de curs	Mihai MACHEDON-PISU							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Mihai MACHEDON-PISU							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Continut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					26
Pregătire semănării/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					4
Examinări					4
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Arhitecturi de procesoare si controlere
4.2 de competențe	- Cunoașterea circuitelor electronice fundamentale - Cunoștințe de baza privind măsurările electrice, electronice. Senzori - Principii de baza ale microprocesoarelor - Cunoașterea noțiunilor de baza privind circuitele logice digitale a metodologiei de proiectare a acestora precum si a unor noțiuni minimale privind tehnologia electronica digitala - Deprinderi privind analiza, proiectarea si testarea sistemelor

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala având mijloace multimedia si cel puțin 40 de locuri capacitate. Cursul presupune o interactivitate înalta, utilizarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc), si a unor demonstrații bazate pe utilizarea unor SDK si a mediilor IDE.
-------------------------------	--

5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala cu 30 locuri, dotată cu calculatoare
--	---

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	- Proiectarea de sisteme complexe care încorporează componente electronice, subsisteme si sisteme de calcul numeric, senzori si elemente de execuție - Proiectare hardware si software prin medii de dezvoltare integrate si în limbaje de nivel înalt - Proiectarea de sisteme complexe care încorporează componente electronice, subsisteme si sisteme de calcul numeric, senzori si elemente de execuție - Managementul proiectelor în domeniul EmS
Competențe transversale	Analiza platformelor de dezvoltare a sistemelor programabile digital si adecvarea acestora specificațiilor de proiectare a proceselor sau aplicațiilor.

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea, înțelegerea si capacitatea de a dezvolta sisteme electronice programabile utilizabile in clădiri, precum si capacitatea de a utiliza sistemele electronice de monitorizare a parametrilor bio-fizici si bio-chimici ai persoanelor
7.2 Obiectivele specifice	- Cunoașterea si înțelegerea metodologiei de analiza si proiectare a sistemelor digitale - Cunoașterea, înțelegerea si capacitatea de a implementa sisteme, rețele de comunicații utilizabile in clădiri - Cunoașterea si înțelegerea principalelor platforme de procesoare pe 8 si/sau 16 biți existente - Abilitatea de alegere a soluțiilor adecvate tipului de aplicații din domeniul electronicii si telecomunicațiilor

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Numar de ore	Observații
Asupra sistemelor domotice, a rețelelor de comunicații din clădiri precum si a celor personale de monitorizare a parametrilor biofizici si biochimici ai persoanelor	Metode bazate pe o interactivitate înalta lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații)	6	
Structuri de baza privind senzorii wireless. Achiziția de semnale de temperatura, umiditate precum si a celor vitale ale pacienților	Metode bazate pe o interactivitate înalta lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	8	
Transceivere wireless	Metode bazate pe o interactivitate înalta lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.	4	

Senzori utilizați în domotica	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	4	
Senzori și sisteme de achiziție semne vitale persoane. Sisteme de monitorizare de la distanță	Metode bazate pe o interactivitate înaltă lector-studenți, combinarea metodelor clasice, a celor bazate pe materiale electronice (prezentări power point, animații, simulări grafice, etc.).	6	
Bibliografie: 1. P Marwedel, "Embedded System Design", Springer ED 2006 Germany, ISBN-10 1-4020-7690-8 (HB) 2. J.G. Ganssle "The Art of Designing Embedded Systems", Newnes Butterworth-Heinemann, 2000 NY, USA ISBN 0-7506-9669-1 3. J. Hennessy D Patterson "Computer Organization and Design, Revised Fourth Edition: The Hardware/Software Interface", Morgan Kaufmann Series -Elsevier USA, 2011, ISBN 978-0-12-374750-1 4. S G Shiva, "Computer Organization Design and Architecture: Fourth Ed, CRCPress - Taylor&Francis Group USA, 2007, ISBN 978-0-8493-0416-3 5. Peter Marwedel. (2006). Embedded System Design (Springer., p. 250). 6. Rawson, A., Pflueger, J., & Cader, T. (2008). Green Grid Data Center Power Efficiency Metrics : Schneider Co Editor, 9. 7. Ronald W Shonkwiler Lew Lefton. (2006). An Introduction to Parallel and Vector Scientific Computation (Cambridge ., p. 306). Cambridge. 8. Williams, R. (2006). Computer Systems Architecture A Networking Approach (Rearson Ed., p. 753). 9. William Stallings. (2010). Computer Organization And Architecture Designing For Performance. (William Stallings, Ed.) (Pearson Pr., p. 881). Prentice Hall. 10. Zinterhol, P. (2009). Parallel Computing Numerics, Applications, and Trends (p. 531). 11. *** www.atmel.com Microcontroller datasheets 12. *** www.ti.com Microcontroller datasheets 13. *** www.micrchip.com Microcontrollers datasheets			
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
Transceiver-e folosite în telecomunicații și rețele wireless	Interacțiune instructor-student	4	
Definirea specificației senzorilor pentru semne vitale	Interacțiune instructor student	4	
Analiza comparativă a potențialelor soluții pentru sistemele de telecomunicații, monitorizare și/sau domotice	Aplicații practice	8	
Implementarea hardware și software a sistemului	Aplicații practice	4	
Redactarea raportului corespunzător proiectului	Analiza specificațiilor aplicației. Implementarea și testarea interfețelor Obligatorii de implementare vor fi următoarele tipuri de interfețe: GPIO,	8	

	UART, SPI		
Bibliografie 1. Willian Stallings. (2010). Computer Organization And Architecture Designing For Performance. (Wiliam Stallings, Ed.) (Pearson Pr., p. 881). Prentice Hall. 2. P Marwedel, "Embedded System Design", Springer ED 2006 Germany, ISBN-10 1-4020-7690-8 (HB) 3. *** Atmel documents vizualizabile pe site-ul www.atmel.com 4. *** PIC documents vizualizabile pe site-ul www.microchip.com *** Texas Instruments documents vizualizabile pe www.ti.com			

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

Cursul oferă o pregătire tehnică specifică și da o imagine de ansamblu asupra domeniului ingineriei electronice. Facilitează înțelegerea de către viitorul inginer a problematicei și specificității sistemelor bazate pe microprocesor. Da o imagine integratoare asupra domeniului și permite viitorului specialist să analizeze, decidă și proiecteze sisteme dedicate ("embedded") ..

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoștințele de bază transmise la curs	Întrebări / răspunsuri (examen scris și oral) și un referat ce tratează comparativ problematica platformelor digitale folosite la implementarea sistemelor dedicate ("embedded").	25%
	Abilități de proiectare și alegere a implementărilor specifice aplicației	Un accent deosebit se va pune pe capacitatea studentului de a indica soluția adecvată unei aplicații.	35%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Gradul de realizare și caracterul inovativ corespunzător implementării proiectului	Susținere proiect	40%
10.6 Standard minim de performanță:			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

Decan conf. dr. ing. GERIGAN Carmen	Director de departament Ș.I. dr. ing STANCA Aurel Cornel
Titular de curs Prof.dr. ing. BORZA Paul Nicolae	Titular de proiect s. I. dr. ing.. MACHEDON-PISU Mihai

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brasov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de master.. ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Proiectare asistată de calculator în electronică ("EDA")_ PACE_SECI309							
2.2 Titularul activităților de curs	Marius Catalin CARP							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Marius Catalin CARP							
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul	3	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					0
Examinări					2
Alte activități.....					0
3.7 Total ore de activitate a studentului	94				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Programare logică și funcțională, proiectare VLSI, limbaje de descriere hardware
4.2 de competențe	C4.1 Identificarea si descrierea elementelor definitorii ale performantelor sistemelor hardware, software si de comunicatii C4.2 Explicarea interactiunii factorilor care determina performantele sistemelor hardware, software si de comunicatii C4.3 Aplicarea metodelor si principiilor de baza pentru cresterea performantelor sistemelor hardware, software si de comunicatii C4.4 Alegerea criteriilor si metodelor de evaluare a performantelor sistemelor hardware, software si de comunicatii C4.5 Dezvoltarea de solutii profesionale pentru sisteme hardware, software si de

	comunicatii bazate pe cresterea performantelor C4.6 Realizarea unui proiect de inginerie software/hardware/comunicatii cu evaluarea performantelor C6.2 Utilizarea de instrumente specifice domeniului pentru explicarea functionarii sistemelor inteligente C6.3 Aplicarea principiilor si metodelor de baza pentru specificarea de solutii la probleme tipice utilizand sisteme inteligente C6.4 Alegerea criteriilor si metodelor de evaluare a calitatii, performantelor si limitelor sistemelor inteligente C6.5 Dezvoltarea si implementarea de proiecte profesionale pentru sisteme inteligente C6.6 Realizarea unui proiect tipic de sistem inteligent
--	---

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	- Sala de curs cu minim 30 locuri, - Videoproiector, - Tabla.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Sala dotată cu minim 30 locuri și 15 PC-uri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C4.1. Însușirea tehnicilor de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații. Proiectarea de sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia C4.3. Utilizarea metodelor de proiectare asistată – CAD/ CAM – după metode ale ingineriei software în mediu distribuit. Simularea sistemelor integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic. Proiectarea și utilizarea sistemelor cu microcontroler în vederea asigurării unui impact pozitiv asupra mediului în aplicații cu consum redus, în controlul producerii și gestionării energiilor regenerabile, pentru monitorizarea și controlul mediului C4.5. Elaborarea de proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații
Competențe transversale	CT1 Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale, cu respectarea valorilor moralei și eticii, în condiții de autonomie și independență profesională, cu aplicabilitate practică și cu asumarea răspunderii privind activitățile întreprinse în spiritul integrării sistemelor electronice, de calcul și comunicații cu mediul înconjurător, cu cel social, legislativ și administrativ, în condițiile unei dezvoltări durabile

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu aspectele tehnologice și algoritmi dedicați analizei, modelării, proiectării și testării circuitelor integrate.
7.2 Obiectivele specifice	- Formarea capacității de modelare a circuitelor digitale - Cunoașterea principiilor proiectării circuitelor digitale, a criteriilor și a procedeele de optimizare a acestora. - Formarea abilității de minimizare euristica cu ajutorul programelor minimizatoare.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Tehnologiile și EDA	Expunere,	2	
2. Circuitele digitale și modelele acestora.	Conversație euristică, Problematizare, Studiu de caz, Proiect, Brainstorming, etc.	2	
3. Fundamentele EDA.		4	
4. Modelarea circuitelor în EDA. Proiectarea, criteriile de optim și		8	

procedeele de optimizare.			
5. Circuitele combinaționale. Circuitele secvențiale.		8	
6. Implementarea tehnologică.		4	
Bibliografie			
1. Girard, Nicolici, & Wen, Eds - Power-Aware Testing and Test Strategies for Low Power Devices, Springer, 2009.			
2. Wang et al. - Electronic Design Automation - Synthesis, Verification, and Test (Systems on Silicon), Morgan Kaufman, 2009.			
3. Birnbaum, Mark - Essential Electronic Design Automation, Prentice Hall, 2003.			
4. Scheffer, Lavagno & Martin, Eds - EDA for IC System Design, Verification, and Testing, Vol. 1, CRC, 2006.			
5. Lavagno, Scheffer & Martin, Eds - EDA for IC Implementation, Circuit Design, and Process Technology, Vol. 2, CRC, 2006.			
6. Note curs, prof.dr.ing.mat. Bucur I.Ion			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
8.2.1 Subiecte prezentate in cadrul ședințelor de proiect			
1. Formele canonice și conjunctive ale func iilor logice		2	
2. Optimizarea circuitelor logice combinaționale.	1. Demonstrație, acțiune directă, problematizare	2	
3. Minimizarea logică exactă (algoritmul Quine-McKluskey)		2	
4. Operatorii utilizați în minimizarea euristică (Expand, Reduce, Reshape, Irredundant)		6	
5. Minimizoare logice euristice (Presto, Mini, Pop, Presto-L, Espresso)		8	
6. Descrierea funcțiilor implementate prin PLA-uri cu matricea de implementare. Minimizarea euristică a funcțiilor vectoriale booleene		8	
8.2.2 Teme pentru acasă (portofoliu proiect)			
1. Proiectarea unui sumator pe 3 biți cu transport anticipat	2. Analiza, demonstrație, modelare, problematizare.	2	
2. Proiectarea unui circuit logic cu variabile de intrare polivalente		4	
3. Minimizarea funcțiilor booleene vectoriale ce definesc funcționarea unui CLC		2	
4. Sinteza circuitelor logice secvențiale (dispozitiv cu cifru).		4	
5. Evaluare portofoliu proiect		2	
Bibliografie			
1. Gulati & Khatri - Hardware Acceleration of EDA Algorithms: Custom ICs, FPGAs and GPUs, Springer, 194 pages, 2010.			
2. Xie, Cong & Sapatnekar - Three-Dimensional Integrated Circuit Design: EDA, Design and Microarchitectures, Springer, 2009.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținuturile sunt adaptate cerințelor impuse de dezvoltarea tehnologică în domeniul proiectării automate a circuitelor electronice digitale.

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea noțiunilor; În alegerea conceptelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; Capacitatea de analiză a metodologiei proiectării asistate de calculator; Capacitatea de sinteză a unui circuit digital utilizând software adecvat; Limbajul adecvat disciplinei; Atitudinea față de învățare	Examen scris. Pe durata a 3 ore se cere rezolvarea a 3 probleme având la dispoziție documentația necesară.	60%
	Participare la dezbateri Inițiative Atitudine față de curs, profesor, colegi	Observație directă Întrebări retorice și direcționate	10%
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Gradul de implicare în desfășurarea sedintelor de proiect; Atitudinea față de activitățile desfășurate în cadrul sedintelor de proiect; Capacitatea de înțelegere a proceselor implicate în lucrare	Observație directă	10%
	Capacitatea de înțelegere a cerințelor temelor de proiect; Abilitatea de-a rezolva liber temele de proiect; Capacitatea de a interpreta rezultatele obținute	Studentul va realiza un portofoliu care va conține rezolvarea cele patru teme de proiect propuse. Întrebări retorice și direcționate.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Elaborarea portofoliului pentru temele de proiect propuse.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de09/2025

Prof. dr. ing. BALAN Titus, Decan	Ș.L. Dr. Ing. STANCA Cornel Aurel Director de departament
Ș.L. Dr. Ing. CARP Marius Titular de curs	Ș.L. Dr. Ing. CARP Marius Titular de proiect

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat (se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare);
- ²⁾ Ciclul de studii - se alege una din variantele: Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - pentru nivelul de licență; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - pentru nivelul de masterat;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Managementul proiectelor de cercetare_MPC_SECI401							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. ing. Mihai IVANOVICI							
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	-							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/1
3.4 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.5 curs	14	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					8
Examinări					2
Alte activități					0
3.7 Total ore de studiu individual	122				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	C.14 Asigură managementul de proiect C.15 Soluționează probleme C.17 Demonstrează spirit antreprenorial

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sala de curs dotată cu videoproiector, ecran, tablă, având o capacitate de min. 30 de locuri
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	- Sală de seminar, cu tablă și o capacitate de min. 30 locuri - Laborator de cercetare dotat cu calculatoare și licență Cadence de proiectare circuite integrate și o capacitate de min. 14 locuri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C.14 Asigură managementul de proiect Cunoștințe R.Î.14.1. explică soluțiile pentru managementul integrat al sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al proceselor tranzacționale orientate business Aptitudini R.Î.14.3. creează planuri de evaluare, analiză și îmbunătățire a calității produselor și serviciilor R.Î.14.5. concepe măsuri corective/preventive specifice R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor
Competențe transversale	C.15 Soluționează probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor C.17 Demonstrează spirit antreprenorial R.Î.17.1. dezvoltă o întreprindere proprie R.Î.17.2. identifică oportunitățile și mobilizează resursele pentru buna funcționare a firmei

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Curs: Însușirea de cunoștințe de bază și avansate despre managementul proiectelor de cercetare Proiect: Înțelegerea mai bună a aspectelor teoretice prezentate la curs, prin realizarea practică a unei propuneri de proiect de cercetare
7.2 Obiectivele specifice	Capacitatea de a redacta o propunere de proiect de cercetare în vederea atragerii finanțării pentru implementarea unei idei de produs/tehnologie/serviciu

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Introducere. Proiectele de cercetare implementate în cadrul unei instituții publice de învățământ superior. Contextul apelurilor de proiecte ale Ministerului Cercetării și Inovării. Domenii prioritare de cercetare. Etică.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	2	
2. Scopul și obiectivele unui proiect de cercetare. Definire și corelare cu cerințele pachetului de informații al unei competiții de proiecte.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	2	
3. Planul de realizare al unui proiect de cercetare. Definire activități și livrabile în conformitate cu obiectivele proiectului. Diagrama PERT. Diagrama Gantt.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	

4. Resursele unui proiect de cercetare. Resursa umană. Infrastructura de cercetare. Descrierea echipei de implementare și a infrastructurii existente/necesare. Resursele financiare și proiectarea bugetului unui proiect.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	4	
5. Metodologie. Coordonarea și monitorizarea unui proiect de cercetare. Raportarea către organismul finanțator.	Curs interactiv - scriere pe tablă, ajutat de materiale didactice prezentate cu videoproiector, conversație euristică, problematizare	2	
Bibliografie • http://uefiscdi.ro – apeluri recent desfășurate • M. Balogh – Managementul proiectelor – suport de curs, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, 2014 • S. McCarthy – How to write a competitive proposal for Horizon 2020, Hyperion Ltd. 2013			
8.2 Seminar/laborator/proiect	Metode de predare	Număr de ore	Observații
Redactarea supervizată a unei propuneri de proiect, în concordanță cu cerințele din ghidul competiției	Experiment, Acțiune directă, Problematizare	14	
Bibliografie • http://uefiscdi.ro – apeluri recent desfășurate • M. Balogh – Managementul proiectelor – suport de curs, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, 2014 • S. McCarthy – How to write a competitive proposal for Horizon 2020, Hyperion Ltd. 2013			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Cursul oferă o pregătire teoretică și aplicativă specifică necesară pentru înțelegerea principalelor componente alea unui proiect de cercetare în scopul redactării unei propuneri de proiect ca răspuns la apelurile de proiecte ale Ministerului Cercetării și Inovării.
--

10. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			

10.5 Seminar/ laborator/ proiect	Cunoașterea noțiunilor; Înțelegerea fenomenelor; Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; Capacitatea de analiză a problemelor specifice; Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării conceptelor; Gradul de acoperire a problematicei cerute de propunerea de proiect; Capacitatea de exemplificare; Limbajul adecvat disciplinei;	Redactarea unei propuneri de proiect pentru un apel fictiv inspirat dintr-un apel național real. Pentru fiecare element al propunerii se specifică baremul de notare, care se comunică în timp util studenților.	100%
----------------------------------	---	--	------

10.6 Standard minim de performanță

Obiective minime:

(R.Î.14.1) Explică soluțiile pentru managementul integrat al sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații, în contextul mai larg al proceselor tranzacționale orientate business

(R.Î.14.3) Creează planuri de evaluare, analiză și îmbunătățire a calității produselor și serviciilor

(R.Î.14.5) Concepe măsuri corective/preventive specifice (e.g. diagramă Gantt și analiză de risc)

(R.Î.14.6) Dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă

(R.Î.14.7) Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor (proiectare echipă, dimensionare buget)

(R.Î.15.3) Aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor (e.g. diagramă PERT; diagramă Gantt)

(R.Î.17.1) Dezvolta o întreprindere proprie (realizează o propunere de proiect de atragere finanțare)

(R.Î.17.2) Identifică oportunitățile și mobilizează resursele pentru buna funcționare a firmei (identifică apel de proiecte și formulează o cerere de finanțare, inclusiv descrierea resurselor umane, financiare și infrastructură)

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de .../.../2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de/.../2025.

Prof.dr.ing. Titus BĂLAN	Ș.L.dr.ing.Aurel Cornel STANCA
Decan	Director de departament
Prof. dr. ing. IVANOVICI Mihai	
Titular de curs	Titular de laborator

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<i>Universitatea TRANSILVANIA din Brașov</i>
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat	Electronică, Telecomunicații și Tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme electronice și de comunicații integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practica de cercetare 4 (SECI402)							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de cercetare/proiectare	Conf.dr.ing. Marian ALEXANDRU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ²⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/laborator/proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 sem/lab/proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					50
Pregătire raport de cercetare					10
Tutoriat					0
Examinări					6
Alte activități – cercetare/proiectare/publicare					190
3.7 Total ore studiu individual	160				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite ⁴⁾	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a proiectului	Laboratoarele departamentului: KB2, KB3, KB6, KB12, KB13, KB15 dotate cu echipament specific direcției de aprofundare RCD si I1I3, I1I4, I1I5 pentru direcția de aprofundare SI. Laboratorul centrului de cercetare C13 din cadrul Institutului de Cercetare al Universității Transilvania Brașov Firmele de profil

6. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale	C.3 Modelează și simulează hardware
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.3.7. dezvoltă proiecte profesionale și/sau de cercetare ale sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații pe principii ontologice în noile rețele ale informației
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C.4 Promovează inovarea deschisă în cercetare
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.4.2. explică metode de proiectare asistată – CAD/ CAM – după metode ale ingineriei software în mediu distribuit
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.4.3. interpretează tehnicile de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații
	R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia
	R.Î.4.6. simulează sisteme integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C.8 Operează aparate de cercetare științifică și de laborator
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.8.1. Descrie echipamente științifice și instrumente de măsură pentru activitatea de cercetare
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.8.3. experimentează pe echipamentele științifice ce constau în instrumente de măsurare specializate rafinate pentru a facilita obținerea de date
	C.9 Efectuează teste de laborator
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.9.2. efectuează teste în laboratoarele universității sau ale firmelor pentru a produce date fiabile și precise pentru a sprijini cercetarea științifică și testarea produselor
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.9.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura corectitudinea și acuratețea testelor de laborator.
	C.11 Prezintă rezultatele analizelor
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.11.1. Descrie rezultatele testelor și enumeră concluziile acestora
	C.12 Desfășoară activități de cercetare literară
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.12.2. desfășoară activități de cercetare complexă și sistematică a informațiilor și publicațiilor pe o anumită temă
	C.13 Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.13.1. Descrie rezultatele relevante ale cercetării prin publicare
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.13.2. face publice rezultatele științifice prin orice mijloace adecvate, inclusiv conferințe, ateliere, colocvii și publicații științifice

	C.14 Asigură managementul de proiect Aptitudini R.Î.14.2. Utilizează metodele tehnico-economice de valorificare marketing, de inginerie a calității și a măsurilor organizaționale în domeniul proiectelor de cercetare aplicativă a sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analizează și îmbunătățește a calității Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor
Competențe transversale	CT 1 Soluționează probleme R.Î.15.4. Dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor CT 2 Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.3. Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Manifestarea capacităților creative dobândite pe perioada derulării studiilor de masterat.
7.2 Obiectivele specifice	- Întocmirea unei lucrări de cercetare. - Însușirea etapelor ce trebuie urmate de la testarea unui produs rezultat al cercetării personale și până la publicarea rezultatelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Numar de ore	Observații
-			
8.2 Proiect	Metode de predare-învățare	Numar de ore	Observații
Modele de articole Șabloane de propuneri de proiect Rapoarte de cercetare	Activități supervizate de cercetare-proiectare Studiu individual Activități independente de cercetare-proiectare		
Bibliografie 1. Template and Instructions on How to Create Your Paper, IEEE, https://www.ieee.org/publications_standards/publications/authors/author_templates.html 2. BUT Paper Template, http://webbut.unitbv.ro/Bulletin/Series%20I/send1.html 3. Review of the Air Force Academy - Template, http://www.afahc.ro/ro/revista/revista.html 4. Șabloane actualizate ale propunerilor de proiecte naționale și internaționale de pe site-urile: www.rosa.ro , http://uefiscdi.gov.ro/ 5. Șabloane actualizate ale propunerilor de proiecte naționale de tip POS-CCE (Programul Operațional Sectorial de Creștere a Competitivității Economice) pentru IMM-uri 6. Rapoarte de cercetare studiate la cursul de Creativitate și Inventică			

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

Activitatea de cercetare/proiectare vine în sprijinul angajatorilor prin dezvoltarea abilităților studenților de a parcurge toate etapele de la primirea unei teme și până la implementarea ei practică și diseminarea rezultatelor. Competențe precum capacitatea de sinteză și comunicare, abilități pentru lucrul în echipă și de comunicare, stăpânirea cunoștințelor de bază pe domeniu și creativitatea sunt de așteptat de la absolvenții acestui program de studiu.
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs			
10.5 Proiect	<i>Pentru proiecte de cercetare validate prin articole publicate în reviste și conferințe cu ISBN/ ISSN:</i> Dacă este coautor, gradul de implicare. <i>Pentru proiecte de cercetare nevalidate prin articole publicate în reviste și conferințe cu ISBN/ ISSN:</i> Dacă este coautor, gradul de implicare. Gradul de acoperire a problematicei specificate în tema de proiectare. Valoarea științifică a cercetării efectuate. Prezentarea rezultatelor obținute în cadrul cercetării la sesiuni de comunicări științifice studentești. Obținerea de premii la concursurile studentești.	Evaluare sumativă finală: Prezentarea rezultatelor cercetării la finalul semestrului, după parcurgerea tuturor etapelor de pe parcurs Evaluare sumativă pe parcurs: Estimarea de către îndrumător, a gradului de implicare la realizarea proiectului (în cazul echipelor de cercetare). Evaluare sumativă pe parcurs: Aprecierii valorii proiectului de cercetare pe baza grilei de evaluare specifice. În cazul participării studentului la un proiect de cercetare al universității, nota va fi acordată de responsabilul de disciplină după consultarea directorului de proiect asupra implicării studentului în activitățile proiectului respectiv	10% 10% 80%
10.6 Standard minim de performanță			
Obiective minimale pe care studentul trebuie să le îndeplinească pentru a obține nota 5: (R.Î.3.7.) Să își definească o temă de cercetare (sau să aleagă din cele propuse de cadrele didactice); (R.Î.4.2.) Utilizează cel puțin o unealtă software la dezvoltarea proiectului; (R.Î.4.3.) Definește proiectarea asistată; (R.Î.4.4.) Poate să explice structura unui proiect, începând de la proiectarea sistemului și până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.4.6.) Utilizează sisteme încorporate la proiectarea temei alese; (R.Î.8.1.) Utilizează software de simulare, înainte de a trece la execuția fizică a sistemului; (R.Î.8.3.) Este capabil să descrie toate echipamentele pe care le-a folosit la testarea sistemului; (R.Î.9.2.) Poate să descrie testele de laborator efectuate; (R.Î.11.1.) Să parcurgă totii pașii necesari până la obținerea rezultatelor finale; (R.Î.12.2.) Este capabil să folosească bazele de date cu publicații științifice, puse la dispoziție de universitate; (R.Î.13.1.) Prezintă coordonatorului o lucrare organizată sub forma unui manuscris, pretabil pentru publicare; (R.Î.13.2.) Publică o lucrare științifică (obligatoriu); (R.Î.14.2.) Să efectueze un calcul economic al proiectului personal (R.Î.14.4.) Să prezinte responsabilului de disciplină o lucrare în limba engleză sau română (pentru cele care participă la sesiunea de comunicări științifice studentești - SCSS), într-un format agreat de o revistă cu ISBN /ISSN la alegere (ex. Buletinul Universității, revistele IEEE, etc.), care a fost acceptată spre publicare sau a fost publicată pe durata anilor de master. Se acceptă și o lucrare respinsă la publicare, care va fi evaluată de o comisie formată din cadre didactice din departament (aceeași care va evalua și lucrările prezentate la SCSS). Dacă studentul nu prezintă responsabilului de disciplină o lucrare ce a fost publicată sau refuzată la publicare, pentru promovare este obligatorie participarea la SCSS.			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel
(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs)	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect) ALEXANDRU Marian

Notă:

- 1) Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- 2) Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- 3) Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- 4) Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- 5) Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Practică pentru elaborarea_lucrării_de_disertație_SECI403							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Conf.dr.ing. Marian ALEXANDRU							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					18
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					90
Tutorat					28
Examinări					4
Alte activități - lucru la locul de practică					160
3.7 Total ore de studiu individual	160				
3.8 Total ore pe semestru	300				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	10				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea tuturor cursurilor
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Condițiile conform acordului de practică între universitate și parteneri

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.1.4. combină instrumente specifice pentru explicarea intercondiționării părților unui sistem integrat – electronic, de calcul și comunicații – cu serviciile în diverse scenarii aplicative. Argumentează și dezvoltă pe rețele celulare moderne, pe arhitecturi de rețele fixe de mare viteză
	R.Î.1.5. gestionează aparatul conceptual și metodologic al sistemelor cu logică programată în realizarea sistemelor electronice și de comunicații
	R.Î.1.6. creează specificații de proiectare pentru sisteme digitale implementate sub forma unor circuite specifice pentru aplicații
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
	C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.2.6. dezvoltă proiecte profesionale de sisteme cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații specifice achiziției și procesării digitale a semnalelor
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională.
	C3 Modelează și simulează hardware
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.4.2. explică metode de proiectare asistată – CAD/ CAM – după metode ale ingineriei software în mediu distribuit
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.4.3. interpretează tehnicile de proiectare constructivă (de la funcție la structură) și tehnologică, asistată de calculator, în domeniul sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații
	R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia
	R.Î.4.6. simulează sisteme integrate cu procesarea vectorilor de test în paralel în medii de verificare parametrizate tehnologic
	R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C5 Sintetizează informații
	<i>Cunoștințe</i>
	R.Î.5.2. compară metodele de management al complexității, protocoalele și standardele din domeniu, tehnicile de control și interfațare
	<i>Aptitudini</i>
	R.Î.5.3. experimentează noțiuni avansate de modelare pentru testabilitate
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>
	R.Î.5.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale complexe și moderne, obținute din diferite surse
	C7 Efectuează cercetare științifică
	<i>Responsabilitate și autonomie</i>

	R.Î.7.5. Are o comportare responsabilă, etică și în spiritul legii pentru a asigura reușita cercetării. C11 Prezintă rezultatele analizelor <i>Aptitudini</i> R.Î.11.2. elaborează documente de cercetare sau susține prezentări pentru a raporta rezultatele unui proiect de cercetare și analizează desfășurat C12 Desfășoară activități de cercetare literară <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.12.4. Are o comportare responsabilă și etică, în spiritul legii pentru a asigura o analiză corectă, imparțială și etică a cercetării bibliografice C 13 Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.13.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării C14 Asigură managementul de proiect <i>Aptitudini</i> R.Î.14.3. creează planuri de evaluare, analiză și îmbunătățire a calității produselor și serviciilor R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analiză și îmbunătățire a calității R.Î.14.5. concepe măsuri corective/preventive specifice R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă <i>Responsabilitate și autonomie</i> R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
Competențe transversale	CT 15 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor CT 16 Aplică cunostinte științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.3. Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza, proiectarea și simularea sistemelor de electronică și telecomunicații Această disciplină este concepută ca un suport pentru studenți în realizarea lucrării de disertație. Studenții sunt îndrumați și monitorizați, în strânsă comunicare cu îndrumătorii lucrărilor de disertație și instituția unde se desfășoară practica pentru elaborarea proiectelor finale atât din punct de vedere al implementării practice, cât și la nivel de documentație și metodă de prezentare.
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele secundare care derivă din obiectivul principal sunt: - să dezvolte capacitatea de analiză, pe baza bibliografiei și web-grafiei, pentru încadrarea proiectului în stadiul mondial - acomodarea cu mediul de lucru din firme - să aibă contact cu mediul de cercetare și metode specifice - să dezvolte inventivitatea prin găsirea unor metode de modelare și simulare ce pregătesc realizarea practică; - testarea și exploatarea soluției propuse, interpretarea comparativă a rezultatelor; - punerea bazelor pentru deprinderi antreprenoriale și de management economic al proiectelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Activitate tutorat	Învățare bazată pe proiecte PBL (Project-Based Learning). Studentii prezintă stadiul actual al cercetării și experimentului practic, relativ la tema abordată. Se oferă idei/îndrumare/soluții practice pentru problemele întâmpinate de studenți și pentru continuarea cercetării în domeniul ales.	28	
Bibliografie La aceasta disciplină bibliografia este recomandată de fiecare îndrumător de proiect de disertație și se trece pe prima foaie a proiectului de diplomă. Bibliografia conține atât lucrări ale îndrumătorului de proiect cât și lucrări de referință în domeniul în care studentul a ales tema de proiect și îi este necesară pentru a realiza stadiul actual în domeniul ales.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de cercetare teoretică și practică și aplicarea cunoștințelor generale în aplicații moderne.

10. Evaluare

Tip de activitate			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	1. Claritatea, coerența, concizia expunerii și explicării rezultatelor cercetări 2. Corectitudinea experimentului practic 3. Valoarea de întrebuințare a proiectului. 4. Justificarea și suportul teoretic care sprijină experimentul 5. Calitatea prezentării.	Evaluare sumativă finală: Verificarea constă în discuția asupra suportului scris și audierea prezentării (discuție, răspunsuri întrebări, analize) Nota se acordă după prezentarea Power Point sau documentul ce prezintă stadiul proiectului de disertație și activitățile efectuate în cadrul practicii.	80%
	1. Capacitatea de realizare a stadiului actual Înțelegerea fenomenelor; 2. Capacitatea de aplicare a cunoștințelor acumulate; 3. Participare la dezbateri Inițiative	Evaluare sumativă pe parcurs: Observație directă, întrebări prin sondaj, etc.	20%
10.6 Standard minim de performanță			
Verificarea certifică formarea competențelor enunțate, iar nota reflectă măsura în care competențele sunt formate. Cunoașterea stadiului actual al domeniului în care se realizează proiectul de diploma (R.Î.2.7., R.Î.3.8., R.Î.5.7., R.Î.12.4.) Stabilirea planului de lucru (R.Î.2.6., R.Î.4.3., R.Î.4.10., R.Î.4.11., R.Î.7.5.) Stabilirea structurii documentației (R.Î.3.8., R.Î.7.5., R.Î.12.4. R.Î.14.4., R.Î.15.2., R.Î.15.4.)			

Aprovizionarea cu componente sau software (R.Î.5.7., R.Î.14.3., R.Î.15.3., R.Î.15.4.)
 Realizarea de simulări (R.Î.4.2., R.Î.4.6., R.Î.16.3.)
 Clarificarea și realizarea experimentului practic (R.Î.1.4, R.Î.1.5., R.Î.1.6., R.Î.1.9., R.Î.4.4., R.Î.5.3., R.Î.14.6. R.Î.16.3.)
 Analiza rezultatelor obținute (R.Î.5.2., R.Î.11.2., R.Î.13.3., R.Î.14.5., R.Î.14.7.)

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel
(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs)	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect) ALEXANDRU Marian

Notă:

- ¹⁾ Domeniul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat (**se completează conform cu Nomenclatorul domeniilor și al specializărilor/ programelor de studii universitare în vigoare**) ;
- ²⁾ Ciclul de studii - *se alege una din variantele:* Licență/ Masterat/ Doctorat;
- ³⁾ Regimul disciplinei (conținut) - *se alege una din variantele:* **DF** (disciplină fundamentală)/ **DD** (disciplină din domeniu)/ **DS** (disciplină de specialitate)/ **DC** (disciplină complementară) - *pentru nivelul de licență*; **DAP** (disciplină de aprofundare)/ **DSI** (disciplină de sinteză)/ **DCA** (disciplină de cunoaștere avansată) - *pentru nivelul de masterat*;
- ⁴⁾ Regimul disciplinei (obligativitate) - *se alege una din variantele:* **DI** (disciplină obligatorie)/ **DO** (disciplină opțională)/ **DFac** (disciplină facultativă);
- ⁵⁾ Un credit este echivalent cu 25 – 30 de ore de studiu (activități didactice și studiu individual).

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea <i>TRANSILVANIA</i> din Brașov
1.2 Facultatea	Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
1.3 Departamentul	Electronică și Calculatoare
1.4 Domeniul de studii de masterat ¹⁾	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ²⁾	Masterat
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Sisteme Electronice și de Comunicații Integrate

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Elaborarea_lucrării_de_disertație_SECI404							
2.2 Titularul activităților de curs								
2.3 Titularul activităților de seminar/ laborator/ proiect	Fiecare cadru didactic îndrumător de lucrare de disertație							
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	V	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DS
							Obligativitate ³⁾	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	0	din care: 3.2 curs	0	3.3 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
3.4 Total ore din planul de învățământ	0	din care: 3.5 curs	0	3.6 seminar/ laborator/ proiect	0/0/0
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					0
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					70
Tutorat					0
Examinări					2
Alte activități – redactare lucrare disertație					40
3.7 Total ore de studiu individual	66				
3.8 Total ore pe semestru	150				
3.9 Numărul de credite ⁵⁾	5				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea tuturor cursurilor
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	-
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	Condițiile conform instrucțiunilor furnizate de îndrumătorul de disertație

6. Competențe specifice acumulate (conform grilei de competențe din planul de învățământ)

Competențe profesionale	C1 Proiectează sisteme electronice Cunoștințe R.Î.1.1. interpretează conceptele și metodele științifice aplicabile sistemelor cu calculator încorporat pentru electronică și telecomunicații R.Î.1.2. clasifică tendințele și noile tehnologii în domeniu R.Î.1.3. explică elementele specifice ale aplicațiilor cu microcontrolere în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia Responsabilitate și autonomie R.Î.1.9. Derulează procese din managementul proiectelor de sisteme electronice și de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.
	C2 Lucrează cu instrumente electronice de măsură Responsabilitate și autonomie R.Î.2.7. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale de instrumentație de măsură în domeniul comunicațiilor, a cunoștințelor economice și de cultură organizațională.
	C3 Modelează și simulează hardware Aptitudini R.Î.3.5. alege limbajele de descriere structurală pentru a programa agregarea sub-sistemelor reale-emulate în vederea asigurării serviciilor Responsabilitate și autonomie R.Î.3.8. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale în domeniul simulărilor aplicate în sistemele de comunicații
	C4 Promovează inovarea deschisă în cercetare Aptitudini R.Î.4.4. proiectează sisteme cu calculator încorporat în domeniile industrial, robotică, domotică, electronică medicală, electronică auto, comunicații, bunuri de larg consum, multimedia R.Î.4.10. elaborează proiecte privind monitorizarea și controlul telematic al sistemelor electronice, de calcul și de comunicații Responsabilitate și autonomie R.Î.4.11. Arată spirit de inițiativă și acțiune pentru promovarea inovării și colaborării între părțile interesate de inovare
	C5 Sintetizează informații Aptitudini R.Î.5.5. monitorizează parametri, evaluează disponibilitatea și securitatea, apreciază calitatea serviciilor
	C13 Diseminează rezultatele în rândul comunității științifice Responsabilitate și autonomie R.Î.13.3. Are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura publicarea corectă, imparțială și etică a rezultatelor cercetării
	C14 Asigură managementul de proiect Aptitudini R.Î.14.3. creează planuri de evaluare, analiză și îmbunătățire a calității produselor și serviciilor R.Î.14.4. validează metodele de evaluare și auditare, analiză și îmbunătățire a calității R.Î.14.5. concepe măsuri corective/preventive specifice R.Î.14.6. dezvoltă proiecte profesionale, pe principiile de eco-design și dezvoltare durabilă, scalabilă și sustenabilă Responsabilitate și autonomie R.Î.14.7. Derulează procese din managementul proiectelor de comunicații, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor.

Competențe transversale	CT 15 Soluționează probleme R.Î.15.2. definește strategii utilizate la rezolvarea de probleme R.Î.15.3. aplică diverse strategii pentru rezolvarea problemelor R.Î.15.4. dezvoltă strategii pentru rezolvarea problemelor
	CT Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti R.Î.16.3. Efectuează previziuni rezonabile cu privire la cauze și efecte, prin conceperea de teste ale acestor previziuni și prin efectuarea de măsurători cu ajutorul unor instrumente și echipamente adecvate

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Analiza, proiectarea și simularea sistemelor de electronică și telecomunicații Această disciplină este concepută ca un suport pentru studenți în realizarea lucrării de disertație. Studenții sunt îndrumați și monitorizați de îndrumătorii lucrărilor de disertație pentru elaborarea proiectelor finale atât din punct de vedere al implementării practice, cât și la nivel de documentație și metodă de prezentare.
7.2 Obiectivele specifice	Obiectivele secundare care deriva din obiectivul principal sunt: - să dezvolte capacitatea de analiză, pe baza bibliografiei și web-grafiei, pentru încadrarea proiectului în stadiul mondial - acomodarea cu mediul de lucru din firme - să aibă contact cu mediul de cercetare și metode specifice - să dezvolte inventivitatea prin găsirea unor metode de modelare și simulare ce pregătesc realizarea practică; - testarea și exploatarea soluției propuse, interpretarea comparativă a rezultatelor; - să elaboreze o lucrare de disertație conform cerințelor impuse; - punerea bazelor pentru deprinderi antreprenoriale și de management economic al proiectelor.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
8.2 Seminar/ laborator/ proiect	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
Activitate tutorat	Învățare bazată pe proiecte PBL (Project-Based Learning). Studenții prezintă stadiul actual al cercetării și experimentului practic, relativ la tema abordată. Se oferă modelul după care se întocmește lucrarea de disertație	28	
Bibliografie La această disciplină bibliografia este recomandată de fiecare îndrumător de proiect de disertație și se trece pe prima foaie a proiectului de diplomă. Bibliografia conține atât lucrări ale îndrumătorului de proiect cât și lucrări de referință în domeniul în care studentul a ales tema de proiect și îi este necesară pentru a realiza stadiul actual în domeniul ales.			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, ale asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Au fost identificate așteptările angajatorilor cu pondere importantă în direcția dezvoltării competențelor de cercetare teoretică și practică și aplicarea cunoștințelor generale în aplicații moderne.

10. Evaluare

Tip de activitate			
10.5 Seminar/ laborator/ proiect	1. Fond total – 90p 1.1.Originalitate (10p) <i>Indicatori de performanță</i> - Originalitatea ideii proiectului. - Moduri originale de rezolvare hardware/software/netware - Raport între materialul elaborat de student și material preluat din bibliografie/ webografie, etc. Pentru punctaj maxim se admite un procent de maxim 15% preluare din bibliografie/webografie. 1.2.Nivel științific (25p) <i>Indicatori de performanță</i> - Claritatea obiectivelor propuse. - Calitatea documentării stadiului actual în domeniul proiectului. - Calitatea și corectitudinea bibliografiei/webografiei. - Claritatea realizărilor din proiect (existenta schemelor bloc, a schemelor logice, a schemelor funcționale, planurilor de rețea, arhitecturi de servicii). - Calitatea proiectării hardware/ software/netware. - Simularea/emularea/experimentarea/testarea-validarea sistemelor/proceselor implementate. - Relevanța concluziilor în urma realizării proiectului. 1.3.Complexitate (25p) <i>Indicatori de performanță</i> - Gradul de complexitate al realizării hardware/software/netware. - Gradul de adâncime al realizării (integrare, proiectare la nivel de circuit, proiectare de circuite, proiectare cablaj - la hardware), (concepție software pentru PC, smartphone, microcontroler după un algoritm propriu sau preluat, concepție sau preluare de biblioteci – la software), (proiectare la nivel conexiune / modem / codec / comutație / rutare / tranzacție-prezentare / captura pachete & analiza-sinteza de protocol / securizare date – securizare canal / calitatea serviciilor / integrare in mediu distribuit – la netware). - Complexitatea simulărilor/experimentelor (program de simulare utilizat, gradul de precizie al simulării, rezultate obținute). 1.4. Nivel de implementare (30p) <i>Indicatori de performanță</i> - Gradul de finalizare în raport cu obiectivele propuse și cu destinația sub-sistemelor hardware/software/netware. - Complexitatea funcționalității (funcții originale, diversificate, combinații hardware/software/netware, semnalizări și avertizări, comunicații inter-procese sau inter-circuite, autotest, redundanță, protecție umană (hardware) sau		

	împotriva atacurilor cibernetice, interfețe grafice (soft), operare-administrare-taxare (netware)). ● Demonstrarea funcționalității, punere în funcțiune, rularea unor servicii "cap-la-cap" ("end-to-end"), validare în condiții de exploatare/de sarcină/de trafic (Pentru proiecte pentru care nu se poate face o demonstrație directă a funcționalității se ia în considerare: prezentarea în proiect a dovezilor privind funcționalitatea – capturi de ecran, rezultate experimentale obținute, trimiteri către capturi video în documentul în format electronic, etc.). 2. Formă (10p) <i>Indicatori de performanță</i> ● Forma grafică în ansamblu, calitatea figurilor, calitatea prezentărilor multimedia . ● Corectitudine în utilizarea limbii române; traducerea părților de text din figuri în limba română, cu excepția fișelor de catalog și a altor documente scanate; explicitarea acronimelor din alte limbi. ● Încadrarea în cerințele de editare și în cerința de cantitate a materialului.		
10.6 Standard minim de performanță			
Verificarea certifică formarea competențelor enunțate, iar nota reflectă măsura în care lucrarea de disertație a fost întocmită conform indicațiilor și a fost finalizată. Cunoștințe minime: finalizarea lucrării de disertație respectând cât mai multe dintre criteriile impuse, dar nu mai puțin de 60 de puncte Realizarea studiului bibliografic (R.Î.1.1 ,R.Î.1.2., R.Î.1.3. ,R.Î.1.9., R.Î.2.7., R.Î.3.8., R.Î.13.3) Realizarea de proiecte (R.Î.3.5., R.Î.4.4, R.Î.4.10. R.Î.4.11. R.Î.14.3, R.Î.14.6., R.Î.14.7) Realizarea simulărilor/experimentelor (R.Î.3.8., R.Î.5.5., R.Î.14.5., R.Î.15.2, R.Î.15.3., R.Î.15.4., R.Î.16.3.)			

Prezenta Fișă de disciplină a fost avizată în ședința de Consiliu de departament din data de /09/2025 și aprobată în ședința de Consiliu al facultății din data de /09/2025.

(Nume, Prenume, Semnătură decan) BĂLAN Titus Constantin	(Nume, Prenume, Semnătură director de departament) STANCA Aurel Cornel
(Nume, Prenume, Semnătură titular de curs)	(Nume, Prenume, Semnătură titular de seminar/ laborator/ proiect)