



Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
Domeniul Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale (IETTI)

Anexa I.P.B.1.1.1.a_IETTI - Fișele disciplinelor din planul de învățământ al CCPD – ETTI

Fișele disciplinelor din planul de învățământ al CCPD – ETTI

23.03.2026

Întocmit,
Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu” Construcții de mașini și management industrial
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului/Mașini unelte și scule
1.4 Domeniul de studii	Toate domeniile de doctorat
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6. Programul de studii	-

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Etică și integritate academică Ethics and Academic Integrity						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEDEIN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Prezentare PowerPoint, materiale specifice
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul acestei discipline este acela de a forma o înțelegere solidă a principiilor care guvernează activitatea de cercetare și responsabilitatea academică, prin dezvoltarea capacității de a identifica și preveni comportamentele neetice, precum plagiatul, fabricarea sau falsificarea datelor, manipularea rezultatelor ori utilizarea inadecvată a surselor, dar și prin cultivarea unei culturi a integrității, în care transparența, corectitudinea și responsabilitatea devin repere constante în activitatea profesională. Aceasta disciplină pune accent pe înțelegerea cadrului normativ național și

internațional, astfel încât doctoranzii să poată naviga cu încredere situațiile complexe care apar în procesul de cercetare/publicare/brevetare, și încurajează doctoranzii să dezvolte bune practici de citare, gestionare a datelor și colaborare, precum și să își asume rolul de promotori ai eticii și ai drepturilor de proprietate intelectuală în comunitatea academică.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> - Achiziționarea unor cunoștințe generale legate de principiile eticii profesionale în mediul academic și de proprietate intelectuală. - Înțelegerea detaliată a conținutului ghidului de etică și deontologie profesională al universității, precum și a ghidului pentru doctoranzi privind etica academică și drepturile de proprietate intelectuală.. - Studierea elementelor necesare pentru redactarea unei lucrări de cercetare științifică în vederea publicării într-o revistă științifică de prestigiu, sau a unui brevet de invenții.
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> - Formarea pentru aplicarea metodologiilor de cercetare științifică. - Analiza bazelor de date științifice. - Înțelegerea principiilor etice și de proprietate intelectuală aplicate în desfășurarea cercetării științifice.
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none"> - Respectarea principiilor, normele de etică și de proprietate intelectuală în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Integrarea în grupul de lucru și utilizarea tehnicilor de relaționare și de muncă eficientă în echipe multidisciplinare; - Informarea și documentarea permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - Elaborarea proiectelor și temelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior. Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune (precum exercițiul, întrebări de cultura generală, etc.).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Partea a I-a		
9.1.1. Etica și integritatea – Concepte. Scurt istoric al evoluției acestor concepte.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.2. Valori și principii etice în contextul integrității - componenta normativă și trăsăturile principiilor etice; tipuri de principii etice - teme etice în dezbaterile actuale (inegalitatea economică, corupția, discriminarea, responsabilitatea față de mediu, etc.)	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.3. Etica și integritatea academică - conceptul de etică universitară, valori etice universitare - caracteristicile morale ale activităților universitare - integritatea în sistemul universitar - codul de etică și deontologie în universitate - consiliul de etică și management universitar; regulamente - comisiile de etică; regulamente - integritatea relației profesor - doctorand	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
9.1.4. Etica și integritatea academică în valorificarea rezultatelor cercetărilor științifice prin publicare/comunicare - Etica articolelor științifice – sisteme de standarde și de conduită profesională	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore

- Principii etice pentru autorii publicațiilor științifice - Forme de încălcare a eticii și integrității academice în valorificarea rezultatelor cercetării.		
9.1.5. Elaborarea și publicarea materialelor științifice în contextul eticii și deontologiei cercetării - Scopul și beneficiile comunicării și publicării rezultatelor cercetării științifice - Categoriile de materiale științifice - Structura materialelor științifice - Etapele de elaborare a materialelor științifice - Elemente caracteristice ale unui Jurnal (revistă) științific.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	6 ore
Partea a II-a		
9.1.6. Proprietate intelectuală. Drepturi de autor. - Istoric - Legea 8/1996 privind drepturile de autor și cele conexe - Subiectul, obiectul, conținutul durată de protecție și limitele exercitării drepturilor de autor - Cesiunea - Programe pentru calculator - Oficiul Român pentru Drepturi de Autor	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
9.1.7. Proprietatea intelectuală. Proprietate industrială. Brevete de invenție - Exemple - Legea 64/11.10.1994 republicată privind brevetele de invenție - Atributele unei invenții - Invenția brevetabilă - Înregistrarea, publicarea și examinarea cererii de brevet, eliberarea brevetului - Drepturi și obligații - Transmiterea drepturilor - Condiții materiale privind cererea de brevet de invenție.	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
9.1.8. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Elaborarea cererilor de brevet de invenție	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	4 ore
9.1.9. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul de utilizare	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.10. Proprietate intelectuală. Proprietate industrială. Modelul sau desenul industrial. Marca	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	1 ore
9.1.11. Brevetul european	Expunere, prelegere, prezentare online – platforma GoogleMeet, discuții cu studenții	2 ore
Bibliografie curs: 1. C. Sărmășanu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 2. C. Stoenescu, <i>Etica cercetării și proprietatea intelectuală</i> , Editura Universității București, 2014. 3. Codul de etică și deontologie profesională universitară, http://www.calitate.tuiasi.ro/Manualul%20procedurilor.htm TUIASI.COD.01. 4. Emilia Șercan, <i>Deontologie academică. Ghid practic</i> , Editura Universității București, 2017. 5. Ghid Anti-plagiat, SNSPA, Facultatea de Administrație Publică, București, 2015, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013. 6. Legea nr. 206/2004 privind buna conduită în cercetarea științifică, dezvoltarea tehnologică și inovare. 7. Maria Gavrilăscu, Note de curs, CNFIS-FDI-2018-0479 “Centru de studii și consultanță pentru Calitatea Educației, Etică și Integritate Academică (CEEIA-CENTER)”, 2018. 8. N. Seghedin, <i>Aplicații în creația tehnică</i> , Editura Performantica, Iași, 2008, ISBN 978-973-730-454-4, 202 pag. 9. N. Seghedin, <i>Etica și dreptul proprietății intelectuale</i> , Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Studii doctorale pentru performanțe europene în cercetare și inovare (CUANTUMDOC) POSDRU/107/1.5/S/79407 (http://www.cuantumdoc.tuiasi.ro).		

10. N. Seghedin, *Creativitate tehnică, etică și proprietate intelectuală*. Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, 4D-POSTDOC – Dezvoltarea și susținerea de programe postdoctorale în domenii tehnice prioritare ale strategiei naționale de cercetare-dezvoltare-inovare (<http://ctmtc.utcluj.ro>).
11. N. Seghedin (coord.), *Experiența a 7 universități din România în diseminarea cunoștințelor de proprietate intelectuală*, Editura Performantica, Iași, 2012, ISBN 978-973-730-952-5, 187 pag.
12. N. Seghedin, *Etica cercetării științifice și proprietate intelectuală*, Suport de curs, Editura Performantica, Iași, 2017, ISBN 200 pag.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	Evaluarea finală – Partea I – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
		Evaluarea finală – Partea II – aspecte teoretice și practice predate la curs	50 %
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.univ.habil.dr.chim. Laura BULGARIU

Prof.univ.dr.ing. Neculai Eugen SEGHEIDIN

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament:
Prof.univ.dr.habil. ing. Brîndușa SLUȘER

Prof. Prof.univ.dr.ing. Cătălin-Gabriel Dumitraș

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor MĂLUȚAN

Conf. univ. dr. ing. Florin NEGOESCU

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Ingineria și Managementul Mediului
1.4 Domeniul de studii	Toate domeniile de doctorat din Universitate
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metodologia cercetării științifice și prelucrarea datelor experimentale/ The methodology of scientific research and the processing of experimental data						
2.1.2. Codul disciplinei							DO
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. 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 seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	67										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Studii de master sau echivalente acestora conform legii, cu un număr cumulativ de credite de studii transferabile dobândite, de cel puțin 300
4.2 de rezultate ale învățării	Competențe dobândite în cadrul studiilor de licență și master

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Cursul are caracter interactiv și se desfășoară în format preponderent online, pe platformele aprobate de universitate. Sala trebuie dotată cu videoproiector, tablă, laptop și conexiune la internet, pentru activități interactive și documentare online. Materialele și notele de curs vor fi transmise tuturor cursanților.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește dezvoltarea competențelor teoretice și practice necesare conceperii, organizării și realizării unei cercetări științifice riguroase, prin însușirea principiilor, metodelor și tehnicilor specifice procesului de investigare științifică, precum și formarea unei atitudini critice și etice față de activitatea de cercetare.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează conceptele fundamentale ale metodologiei cercetării științifice pentru definirea și analiza problemelor de cercetare; - cunoaște etapele procesului de cercetare: formularea problemei, stabilirea obiectivelor, elaborarea ipotezelor și proiectarea designului de cercetare; - distinge între metodele calitative și cantitative, înțelegând principiile și domeniile lor de aplicare; - cunoaște procedeele de prelucrare, analiză și interpretare a datelor experimentale, inclusiv elemente de analiză statistică descriptivă și inferențială; - înțelege structura, logica și cerințele formale ale unui raport științific sau ale unei lucrări de cercetare; - cunoaște principiile publicării științifice, ale evaluării prin peer-review și ale eticii în cercetare.
Abilități	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - proiectează și planifică o cercetare științifică completă, adecvată scopului și obiectivelor formulate; - selectează și aplică metode și tehnici de cercetare potrivite contextului științific investigat; - operează cu instrumente de colectare, prelucrare și analiză a datelor experimentale; - interpretează critic rezultatele obținute, formulând concluzii relevante și argumentate; - redactează și prezintă lucrări științifice în conformitate cu standardele academice și de etică profesională; - evaluează calitatea și relevanța cercetărilor științifice existente, demonstrând gândire critică și capacitate de analiză comparativă; - aplică principiile eticii și integrității academice în toate etapele activității de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul/Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - își asumă responsabilitatea pentru planificarea și realizarea corectă a activităților de cercetare; - respectă principiile eticii și integrității academice în toate etapele cercetării; - lucrează autonom în proiectarea, analiza și raportarea rezultatelor științifice; - colaborează eficient în echipe de cercetare și contribuie activ la obiectivele comune; - evaluează critic propriile rezultate și își asumă răspunderea pentru calitatea acestora.

8. Metode de predare

În activitatea de predare se vor utiliza prelegeri interactive și dezbateri academice, susținute prin prezentări PowerPoint și materiale digitale, puse la dispoziția doctoranzilor. Prezentările vor include scheme conceptuale, grafice și exemple aplicative, menite să faciliteze înțelegerea critică și integrarea informațiilor. Fiecare sesiune va debuta cu o revizuire sintetică a conținuturilor anterioare, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea coerenței logice între teme. Metodologia de predare pune accent pe învățarea prin cercetare și descoperire, încurajând analiza independentă, reflecția critică și formularea de ipoteze proprii. Activitatea va include studii de caz și interpretări de date reale, în vederea dezvoltării competențelor de proiectare, analiză și argumentare științifică. Prin combinarea acestor metode, cursul urmărește să consolideze atât competențele teoretice și metodologice, cât și abilitățile practice de aplicare a conceptelor în contexte de cercetare avansată, stimulând gândirea critică, autonomia intelectuală și capacitatea de inovare.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Capitolul I. Introducere în metodologia cercetării științifice. I.1. Concepte fundamentale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	1 oră
9.1.2. Capitolul II. Proiectarea cercetării II.1. Formularea problemei și a obiectivelor. II.2. Designul cercetării.	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	3 ore
9.1.3. Capitolul III. Metode și tehnici de cercetare. III.1. Metode calitative III.2. Metode cantitative III.3. Metode mixte	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	2 ore
9.1.4. Capitolul IV. Prelucrarea datelor experimentale IV.1. Introducere în analiza datelor IV.2. Analiza statistică descriptivă IV.3. Analiza inferențială IV.4. Aplicații practice. Interpretarea statistică a unui set de date reale	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore

9.1.5. Capitolul V. Interpretarea și comunicarea rezultatelor. V.1. Redactarea raportului științific / lucrării de cercetare V.2. Publicarea și evaluarea rezultatelor	Prelegere interactivă, Discutii, Explicatii	4 ore
Bibliografie curs:		
1. Creswell, J. W. (2018). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.). SAGE Publications 2. Robson, C., & McCartan, K. (2016). Real World Research (4th ed.). Wiley-Blackwell 3. Montgomery, D. C. (2020). Design and Analysis of Experiments (10th ed.). Wiley 4. Joglekar, A. M. (2016). Statistical Methods for Six Sigma: In R&D and Manufacturing (2nd ed.). Wiley 5. Deb, D., Dey, R., & Balas, V. E. (2019). Engineering Research Methodology: A Practical Insight for Researchers. Springer 6. Thiel, D. V. (2014). Research Methods for Engineers. Cambridge University Press. Cambridge University Press & Assessment 7. Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2023). Discovering Statistics Using R and SPSS (6th ed.). Sage 8. Montgomery, D. C. (2020). Introduction to Statistical Quality Control (8th ed.). Wiley 9. Rumsey, D. J. (2021). Statistics for Dummies (4th ed.). Wiley 10. Anghelache, C., Anghel, M. G., Prodan, L. (2020). Statistica. Teorie și aplicații în economie și inginerie. Editura Economică, București. 11. Gastel B., Day Robert A. How to Write and Publish a Scientific Paper, Ninth Edition, Greenwood, 2022. 12. Cargill Margaret, O'Connor Patrick, Writing Scientific Research Articles Strategy and Steps, John Wiley & Sons, Ltd., Publication, 2009 13. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării științifice - Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat, Ediția a II-a E.D.P., București, 2007 14. Rădulescu Șt.Mihaela, Metodologia cercetării științifice, E.D.P., București, 2006		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	30% 30% 40%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	

10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 04.09.2025

Titular/ titulari de curs: **Profesor univ.habil.dr.ing. Gabriela Lisa**

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.habil.ing. Brindușa-Mihaela Slușer

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>

).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	
1.3 Departamentul	Școala Doctorală
1.4 Domeniul de studii	
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat - Program de studii avansate
1.6 Programul de studii	Doctorat

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	FUNDAMENTELE MATEMATICE ALE INTELIGENȚEI ARTIFICIALE <i>Mathematical Foundations for Artificial Intelligence</i>						
2.1.2. Codul disciplinei							
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	prof. dr. STRUGARIU CLAUDIU RĂDUCU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	Ob

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	0	3.3c proiect -	3.3.d practică -	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	14	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	0	3.6c proiect -	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷										
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										Nr. ore
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10
Examinări ⁸										16
Alte activități:										5
3.7 Total ore studiu individual ⁹	61									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	75									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector, tablă
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei *Fundamentele Matematice ale Inteligenței Artificiale* este însușirea de către studenți a conceptelor și instrumentelor matematice esențiale necesare înțelegerii și utilizării metodelor moderne de inteligență artificială. În paralel, se urmărește dezvoltarea gândirii logice, analitice și algoritmice, precum și formarea capacității de modelare matematică a problemelor specifice domeniului. Cursul vizează dobândirea cunoștințelor fundamentale din domenii precum algebra liniară, analiza matematică, probabilități și statistică, optimizare, necesare pentru înțelegerea algoritmilor de învățare automată și a metodelor de prelucrare a datelor. De asemenea, se urmărește aplicarea acestor concepte matematice în analiza și rezolvarea problemelor practice din inteligența artificială, contribuind la formarea competențelor necesare viitorilor specialiști în domeniul tehnologiilor inteligente.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

<p>Cunoștințe</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definește conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială (vectori, matrici, spații vectoriale, probabilități, variabile aleatoare, funcții de optimizare). - Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din algebra liniară, analiza matematică și teoria probabilităților utilizate în modelele de inteligență artificială. - Formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și rezultate matematice prin exemple și contraexemple relevante pentru metodele de învățare automată. - Definește conceptele matematice avansate utilizate în inteligența artificială, precum optimizarea convexă, metodele de gradient, spațiile vectoriale de dimensiune mare și măsuri de similaritate. - Compară și distinge metode matematice utilizate în modelarea și analiza algoritmilor de învățare automată și a proceselor de inferență. - Formulează observații privind proprietățile matematice ale modelelor de inteligență artificială și interpretează rezultatele obținute prin exemple și aplicații. - Definește conceptele de bază din domeniul modelării matematice și al metodelor algoritmice utilizate în inteligența artificială. - Compară și distinge diferite metode matematice utilizate în analiza datelor, învățarea automată și optimizarea modelelor. - Formulează observații și diferențiază concepte, proprietăți și rezultate matematice utilizate în inteligența artificială prin exemple aplicative. - Indică și recunoaște conceptele matematice implicate în formularea și rezolvarea exercițiilor și problemelor specifice inteligenței artificiale.
<p>Aptitudini</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică rolul algebrei liniare în reprezentarea și prelucrarea datelor în inteligența artificială și utilizează operații cu vectori și matrici în modelarea rețelelor neuronale, reducerea dimensionalității și reprezentarea datelor. - aplică concepte de algebră liniară (descompuneri matriciale, valori proprii, transformări liniare) în analiza și implementarea unor metode utilizate în învățarea automată și în prelucrarea datelor. - utilizează noțiuni de probabilități și statistică pentru modelarea incertitudinii, estimarea parametrilor și analiza datelor în probleme specifice inteligenței artificiale. - interpretează și aplică distribuții de probabilitate, estimatori statistici și metode de inferență statistică în analiza modelelor de învățare automată. - explică rolul metodelor de optimizare în antrenarea modelelor de inteligență artificială și aplică metode de optimizare (de exemplu metode bazate pe gradient) pentru ajustarea parametrilor modelelor. - utilizează tehnici de optimizare matematică pentru formularea și rezolvarea problemelor de învățare automată și pentru îmbunătățirea performanței modelelor predictive. - analizează legătura dintre algebra liniară, probabilități, statistică și optimizare în construcția și funcționarea algoritmilor de inteligență artificială. - aplică conceptele matematice studiate pentru interpretarea rezultatelor obținute de modelele de inteligență artificială și pentru evaluarea performanței acestora în probleme practice.
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - folosește gândirea logică și matematică pentru a analiza probleme specifice inteligenței artificiale, identifică conceptele matematice relevante (algebră liniară, probabilități, optimizare) și selectează metodele adecvate pentru modelarea și rezolvarea acestora. - analizează structura matematică a algoritmilor de inteligență artificială, utilizează reprezentări matematice (vectori, matrici, grafuri, distribuții de probabilitate) și scheme de calcul pentru explicarea și implementarea acestora. - adaptează metodele matematice studiate (operații matriciale, estimare statistică, metode de optimizare) pentru rezolvarea problemelor de complexitate mai ridicată din analiza datelor și învățarea automată. - realizează particularizări și generalizări ale unor modele matematice utilizate în inteligența artificială și formulează soluții complete pentru probleme legate de antrenarea și evaluarea modelelor. - extinde metodele matematice de bază la situații noi din domeniul inteligenței artificiale, identifică alternative de modelare sau optimizare și formulează concluzii pe baza ipotezelor matematice utilizate. - analizează metodele matematice utilizate în algoritmii de inteligență artificială, evaluează corectitudinea și eficiența acestora și identifică eventualele erori de modelare sau de raționament. - compară diferite metode matematice utilizate în inteligența artificială și argumentează alegerea unei metode în funcție de structura datelor și de cerințele problemei. - interpretează rezultatele obținute prin metode matematice și modele de inteligență artificială și formulează concluzii relevante pentru problema analizată.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și discuții interactive pe baza unor prezentări realizate cu suport multimedia (beamer), care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările vor conține conceptele matematice fundamentale utilizate în inteligența artificială, exemple ilustrative, reprezentări grafice și scheme explicative, astfel încât noțiunile prezentate să fie ușor de înțeles și de asimilat. Materialele de curs și aplicațiile discutate vor fi disponibile studenților pe platforma Moodle sub formă de fișiere PDF.

Metoda de predare este bazată pe învățarea prin descoperire și înțelegere conceptuală, prin explorarea modelelor matematice utilizate în inteligența artificială. În acest sens vor fi utilizate demonstrația matematică, modelarea matematică, analiza unor exemple relevante și interpretarea rezultatelor obținute. De asemenea, procesul de învățare va include și activități practice care urmăresc aplicarea conceptelor matematice în contexte specifice inteligenței artificiale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în inteligență artificială <ul style="list-style-type: none">- Noțiuni fundamentale de inteligență artificială.- Domenii și aplicații ale inteligenței artificiale.- Rolul matematicii în inteligența artificială.- Exemple de probleme și modele matematice utilizate în AI.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.2. Algebra liniară <ul style="list-style-type: none">- Vectori și matrici. Operații cu matrici.- Spații vectoriale și transformări liniare.- Valori proprii și vectori proprii.- Reprezentarea datelor în spații vectoriale.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.3. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de algebră liniară <ul style="list-style-type: none">- Reprezentarea datelor prin vectori și matrici.- Reducerea dimensionalității (PCA).- Reprezentări vectoriale ale datelor.- Utilizarea operațiilor matriciale în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.4. Probabilități și statistică. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de teoria probabilităților <ul style="list-style-type: none">- Spațiul de probabilitate și variabile aleatoare.- Distribuții de probabilitate utilizate în modelarea datelor.- Inferență statistică și estimarea parametrilor.- Modele probabilistice în inteligența artificială (ex. clasificatori probabilistici, modele Bayesiene).	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.5. Optimizare <ul style="list-style-type: none">- Formularea problemelor de optimizare.- Funcții obiectiv și constrângeri.- Metode de optimizare bazate pe gradient.- Rolul optimizării în antrenarea modelelor de machine learning.	Expunere cu videoproiector. Prezentare la tablă. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.6. Exemple de aplicații AI care utilizează preponderent noțiuni de optimizare <ul style="list-style-type: none">- Antrenarea modelelor de învățare automată.- Funcții de pierdere și optimizarea parametrilor.- Metode iterative de optimizare utilizate în rețele neuronale.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
9.1.7. Temă avansată (ex. Diferențierea Automată în Machine Learning) <ul style="list-style-type: none">- Principiile diferențierii automate.- Calculul gradientului în rețele neuronale.- Algoritmul backpropagation.- Aplicații în optimizarea modelelor de învățare automată. Tema poate varia anual în funcție de evoluțiile domeniului AI.	Expunere cu videoproiector. Studii de caz. Prelegere interactivă. Discuții și explicații.	2 ore
Bibliografie curs:		

1. L. Berlyand, P.-E. Jabin, *Mathematics of Deep Learning – An Introduction*, De Gruyter, 2023.
2. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, *Deep Learning*, MIT Press, 2016.
3. K. P. Murphy, *Probabilistic Machine Learning: An Introduction*, MIT Press, 2022.
4. H. Nelson, *Essential Math for AI: Next-Level Mathematics for Efficient and Successful AI Systems*, O'Reilly Media, 2023.
5. Charu C. Aggarwal, *Linear Algebra and Optimization for Machine Learning*, Springer, 2020.
6. Stephen Boyd, Lieven Vandenberghe, *Introduction to Applied Linear Algebra – Vectors, Matrices, and Least Squares*, Cambridge University Press, 2018.
7. Lars Eldén, *Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition*, SIAM, 2019.
8. Gene H. Golub, Charles F. Van Loan, *Matrix Computations*, 4th Edition, Johns Hopkins University Press, 2013.
9. Peter Norvig, Stuart Russell, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th Edition, Pearson, 2021.
10. Andreas C. Müller, Sarah Guido, *Introduction to Machine Learning with Python*, O'Reilly Media, 2017.
11. Florin Leon, *Inteligență artificială: raționament probabilistic, tehnici de clasificare*, Tehnopress, Iași, 2012.
12. J. Nocedal, S. J. Wright, *Numerical Optimization*, 2nd Edition, Springer, 2006.
13. S. Sra, S. Nowozin, S. J. Wright, *Optimization for Machine Learning*, MIT Press, 2011.
14. D. P. Kingma, J. L. Ba, *Adam: A Method for Stochastic Optimization*, Proceedings of ICLR, 2015.
15. S. Ruder, *An Overview of Gradient Descent Optimization Algorithms*, arXiv:1609.04747, 2017.
16. Materiale de curs și prezentări în format electronic disponibile pe platforma Moodle.

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
---------------------	-------------------------------	-------------------------

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	-	-	-
10.5a Seminar	-	-	-
10.5b Laborator	-	-	-
10.5c Proiect	Realizarea unei recenzii de o pagină a unei lucrări despre utilizarea unor tehnici bazate pe AI în domeniul tezei de doctorat	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind conținutul recenziei. Evaluarea vizează relevanța lucrării alese, claritatea prezentării, capacitatea de analiză a metodologiei și a rezultatelor, discutarea implicațiilor și a limitărilor, precum și corectitudinea redactării.	50%
	Ilustrarea utilizării unui algoritm (sau a mai multor algoritmi) discutat pe parcursul cursului, într-o aplicație la alegere, corelată cu tema de cercetare a tezei de doctorat.	Evaluarea se va realiza pe baza analizei documentului transmis și a unei scurte discuții cu studentul privind ilustrarea algoritmului. Evaluarea urmărește corectitudinea descrierii algoritmului, relevanța aplicației, capacitatea de a explica modul de utilizare a metodei, analiza avantajelor și limitărilor și claritatea structurii prezentării.	50%
10.6 Condiții de promovare			

Nota finală este media notelor obținute la cele două teme. Pentru promovarea disciplinei este necesară realizarea ambelor teme și obținerea unei note finale de minimum 5. Dacă, în cadrul evaluării, studentul nu poate explica conținutul lucrării transmise, tema respectivă va fi considerată necorespunzătoare și va fi notată cu 0.

Data completării: 16.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. univ.dr. Strugariu Claudiu-Răducu

Director de departament:

Conf. univ.dr. Marcel-Romică ROMAN

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Daniela Tărniceriu

Data avizării în departament:

Director Școală Doctorală,

Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6. Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Filtrare optimală (Optimal Filtering)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Tărniceriu Daniela						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Probabilități și procese aleatoare Procesarea digitală a semnalelor
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice metodelor avansate de estimare și filtrare optimă a semnalelor afectate de zgomot, precum și capacitatea de a modela procese aleatoare și de a implementa metode de filtrare optimă în procesarea semnalelor de telecomunicații și biomedicale.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Doctorandul va avea cunoștințe referitoare la:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fundamentele teoretice ale estimării statistice și filtrării optime • modelarea proceselor stocastice și a sistemelor dinamice • principiile de funcționare ale filtrului Wiener și filtrului Kalman • metode de filtrare pentru sisteme liniare și neliniare • tehnici moderne de estimare bazate pe metode bayesiene și filtre particulare • domenii de aplicare ale filtrării optime în procesarea semnalelor de telecomunicații și biomedicale
Aptitudini	<p>Doctorandul va fi capabil să:</p> <p>modeleze matematic sisteme dinamice și procese aleatoare</p> <p>formuleze și rezolve probleme de estimare a semnalelor afectate de zgomot</p> <p>implementeze algoritmi de filtrare optimă (Wiener, Kalman)</p> <p>dezvolte algoritmi de estimare pentru sisteme neliniare</p> <p>analizeze performanța algoritmilor utilizând criterii statistice (MSE, RMSE, covarianță)</p> <p>utilizeze instrumente software pentru simulare și validare experimentală</p> <p>interpreteze rezultatele simulărilor și să compare metode diferite de estimare.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aborda independent probleme complexe de filtrare a semnalelor; • dezvolta și valida modele și metode adecvate de filtrare în concordanță cu cerințele problemei; • integra algoritmi de filtrare optimă în aplicații de cercetare; • formula și argumenta științific ipoteze de cercetare privind filtrarea optimă a semnalelor; • elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice; • contribui la dezvoltarea domeniului prin abordări interdisciplinare și prin elaborarea de soluții avansate pentru sisteme complexe de analiză a semnalelor.

8. Metode de predare

In activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în teoria estimării (noțiuni fundamentale, criterii de estimare optima)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Studii de caz.	6 ore
9.1.2. Procese aleatoare (marimi statistice, autocorelație, densitate spectrală de putere)		6 ore
9.1.3. Filtrarea liniară optimă (problema filtrării optime, filtrul Wiener FIR, IIR cauzal, IIR necauzal)		9 ore
9.1.4. Filtrul Kalman (derivare matematică, implementare algoritmică, stabilitate și convergență)		9 ore
9.1.5. Metode moderne de filtrare (filtre particulare, metode bayesiene)		3 ore
9.1.6. Aplicații ale filtrării optime (studii de caz în prelucrarea semnalelor de telecomunicații și biomedicale)		9 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Haykin, S., <i>Adaptive Filter Theory</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989. • Munteanu, V., Tarniceriu, D., <i>Filtrare optimă</i>, Ed. Tehnopress, 2005. • V. Oppenheim, R. W. Schaffer, <i>Discrete - Time Signal Processing</i>, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1989. • Papoulis, A., <i>Probability, Random Variables and Stochastic Processes</i>, McGraw-Hill, New York, 1984. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):
(Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.	- studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimală ; - prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; - test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 % 30 % 30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2026

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2026

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metode avansate de prelucrare a semnalelor (Advanced Methods used in Signal Processing)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD – ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Tărniceriu Daniela						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Procesarea digitală a semnalelor
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv aprofundarea conceptelor teoretice și a metodelor avansate de prelucrare multirată a semnalelor, cu accent pe modelarea, analiza și proiectarea sistemelor de conversie a ratei de eșantionare și a structurilor de filtrare multirată utilizate în aplicații intera de procesare digitală a semnalelor, comunicații și multimedia.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Doctorandul va cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> - principiile teoretice ale prelucrării multirate a semnalelor digitale; - metodele de conversie a ratei de eșantionare și implicațiile acestora asupra spectrului semnalului; - structurile și proprietățile filtrelor utilizate în sisteme multirate; - conceptele fundamentale ale bancurilor de filtre și ale reconstrucției perfecte; - rolul tehnicilor multirate în aplicații 2n-tera de procesare digitală a semnalelor; - direcțiile actuale de cercetare în domeniul procesării multirate.
Aptitudini	<p>Doctorandul va putea să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizeze și modeleze sisteme multirate pentru prelucrarea semnalelor; - proiecteze 2n-teracti eficiente pentru decimare, interpolare și conversia ratei de eșantionare; - dezvolte și implementeze algoritmi de filtrare multirate, ce vizează reconstrucția 2n-teract și structurile diadice; - utilizeze metode numerice și instrumente software pentru simularea și evaluarea performanțelor sistemelor multirate; - optimizeze implementarea algoritmilor multirate în funcție de cerințele aplicațiilor.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aborda independent probleme complexe din domeniul prelucrării multirate a semnalelor; • integra tehnici multirate în sisteme avansate de procesare digitală a semnalelor; • evalua critic metodele existente și propune soluții inovatoare; • dezvolta modele și algoritmi originali în cadrul activităților de cercetare; • formula și argumenta științific ipoteze de cercetare privind prelucrarea multirate a semnalelor; • elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice; • contribui la dezvoltarea domeniului prin abordări interdisciplinare și prin elaborarea de soluții avansate pentru sisteme complexe de analiză a semnalelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu 2n-teracti 2n-teractive, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, rezolvarea unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Fundamentele teoretice ale prelucrării multirate	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Studii de caz.	5 ore
9.1.2. Conversia ratei de eșantionare (decimare, interpolare, conversie rațională a ratei de eșantionare)		5 ore
9.1.3. Spectrul semnalelor decimate și interpolate		5 ore
9.1.4. Filtre digitale utilizate în sisteme multirate		5 ore
9.1.5. Structuri eficiente pentru implementarea filtrelor multirate		3 ore
9.1.6. Bancuri de filtre (filter banks)		6 ore
9.1.7. Bancuri de filtre cu reconstrucție perfectă		5 ore
9.1.8. Sisteme multirate în prelucrarea imaginilor și semnalelor multimedia		4 ore
9.1.9. Aplicații în comunicații digitale și procesare audio		4 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. P. Vaidyanathan – Multirate Systems and Filter Banks, Prentice Hall. • Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer – Discrete-Time Signal Processing, Pearson. • Sanjit K. Mitra – Digital Signal Processing: A Computer-Based Approach, McGraw-Hill. • D. Tarniceriu, Bazele prelucrării numerice a semnalelor, Ed. Politehnicum, Iași, 2008, 372 pagini, ISBN 978-973-621-196-6. • 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.).		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.	-studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimă ; -prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; -test de evaluare sumativ (verificare finală).	40% 30% 30%
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2026

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2026 _____

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Tehnologii și sisteme avansate de comunicații (Advanced Communication Technologies and Systems)					
2.1.2. Codul disciplinei		CCPD - ETTI					
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof.dr.ing. Ion BOGDAN					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		-					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoprojector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a standardelor 4G și 5G și a aplicațiilor fundamentale (eMBB, mMTC, uRLCC), a definirii și gestionării unui slice. Înțelegerea și interpretarea conceptelor teoretice, metodologice și practice specifice comunicațiilor 5G. Utilizarea corectă a noțiunilor de rețea de radio comunicații definită prin software (SDR).

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică elementele fundamentale ale standardului 5G; - descrie definirea și gestionarea unui slice; - explică parametrii de performanță ai fiecărei categorii de aplicații; - descrie tehnologiile de antenă pentru fiecare generație; - acumulează cunoștințe la cel mai avansat nivel dintr-un domeniu de muncă sau de studiu și cunoștințe aflate la granița dintre diferite domenii
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează mediul de simulare Matlab; - evaluează performanțele modelelor de rețea 5G; - evaluează performanțele aplicațiilor specifice; - își însușește abilitățile și tehnicile cele mai avansate și specializate, inclusiv abilitatea de sinteză și evaluare, necesară pentru rezolvarea problemelor critice de cercetare și/sau inovație și pentru extinderea și redefinirea cunoștințelor existente sau a practicilor profesionale
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei; - demonstrează un nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională și a unui angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese aflate în avangarda unei situații de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Observații, timp alocat
9.1.1. Rețele LTE	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.2. Rețele 5G	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.3 Aplicații fundamentale în 5G: eMBB, mMTC, uRLLC	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.4. Transmisii radio, Antene	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.5. Arhitectura rețelei de acces radio în 5G	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.6. Transmisii pe purtătoare ortogonale (OFDM)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
9.1.7. Acces multiplu cu OFDM	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	6 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bogdan, I., Managementul rețelelor de comunicații mobile, Note de curs (format pdf) 2. Lempiaainen, J., Manninen, M., UMTS Radio Network Planning, Optimization, and QoS Management, Kluwer, 2003 		

3. Holma, H., Toskala, A., WCDMA for UMTS: HSPA Evolution and LTE, Wiley, 2010		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimală ; - prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; - test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 % 30 % 30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.ing. Ion BOGDAN

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2026

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	CCPD - ETTI
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Securitate cibernetică (Cybersecurity)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Luminița Scripcariu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V/E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									2
Alte activități:									-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Laptop, videoproiector, acces la Internet, acces instituțional la Teams și Moodle
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Formarea competențelor profesionale și transversale necesare unui specialist în securitate cibernetică, conform grilei de competențe.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică noțiunile fundamentale de securitate cibernetică; - descrie cel puțin trei modele de securitate cibernetică; - descrie cel puțin 10 tipuri de atacuri cibernetică; - descrie tehnici/măsuri/contramăsuri de securitate cibernetică ; - aplică principiile de securitate la elaborarea unei strategii de securitate pentru o organizație.
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - este capabil să monitorizeze securitatea unei rețele, să identifice și să gestioneze riscuri și incidente de securitate, să aplice măsuri de prevenție și contramăsuri la atacuri cibernetică în desfășurare, să asigure răspunsul la incidente de securitate și să recupereze datele în caz de atac. - auditează pe baza criteriilor de performanță specifice sistemul de securitate al unei organizații. - este apt să elaboreze strategia de securitate a unei organizații. - proiectează, evaluează performanțele, testează și optimizează un sistem de securitate de complexitate ridicată, folosind medii de simulare dedicate. - realizează proiecte de complexitate ridicată care implică utilizarea simultană de componente hardware și software pentru securizarea unei rețele de comunicații. - este capabil să elaboreze documentații tehnice, rapoarte și prezentări profesionale. - are abilități de cercetare științifică, analiză critică a situațiilor, sinteză a rezultatelor și de inovare în domeniu. - aplică tehnici moderne de management de proiect, tehnici economice și de luare a deciziilor inclusiv într-un cadru multidisciplinar.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale în domeniul securității cibernetică. - Poate opera la un nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională dovedind un angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese aflate în avangarda unei situații de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza prezentărilor de la curs, în format Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior și va include partea de prelegere, cu exemple numerice, studii de caz, și scenarii de proiecte pentru situații specifice.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
<p>9.1.1. Capitolul I . FUNDAMENTELE SECURITĂȚII CIBERNETICE</p> <p>I.1 Concepte de bază. Modele de securitate. Securitate fizică și logică. Suprafețe de atac</p> <p>I.2 Principiul Least Privilege</p> <p>I.3 Principiul CIA (Confidentiality-Integrity- Availability)</p> <p>I.4 Serviciul de autentificare</p> <p>I.5 Vulnerabilități la nivelul aplicațiilor</p>	prelegere, exemplificare, studii de caz	1 oră
<p>9.1.2. CAPITOLUL II. NOȚIUNI DE BAZĂ ALE REȚELOR DE CALCULATOARE</p> <p>II.1 Modelarea rețelilor (model ISO/OSI, TCP/IP, PEER-TO-PEER, client-server)</p> <p>II.2 Stiva de protocoale TCP/IP. Adresare IPv4, IPv6</p> <p>II.3 Protocoale de transport (TCP,UDP ș.a.)</p> <p>II.4 Serviciul DNS</p> <p>II.5 Translarea adreselor (NAT)</p> <p>II.6 Echipamente de rețea</p>	prelegere, exemplificare, studii de caz	2 ore
9.1.3. Capitolul III. INTRODUCERE ÎN CRIPTOGRAFIE	prelegere,	3 ore

III.1 Tipuri de cifruri III.2 Criptarea asimetrică III.3 Criptarea simetrică III.4 Funcții de calcul al rezumatului unui mesaj prin tehnici HASH III.5 Certificate digitale	exemplificare, studii de caz	
9.1.4. Capitolul IV. TIPURI DE ATACURI CIBERNETICE IV.1 Clasificare (locale vs. la distanță, pasive vs. active) IV.2 Malware IV.3 Phishing IV.4 Web application Attacks IV.5 DoS și DDOS IV.6 Man-in-the-Middle	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.5. Capitolul V. PROTOCOALE ȘI SERVERE DE SECURITATE IV.1 IPSEC IV.2 Protocolul KERBEROS IV.3 Tehnici și protocoale de autentificare IV.4 Protocoalele RADIUS, DIAMETER	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.6. Capitolul VI. TEHNOLOGII PENTRU ASIGURAREA SECURITĂȚII CIBERNETICE VI.1 Antivirus VI.2 Rețele locale virtuale (VLAN) VI.3 Rețele private virtuale (VPN) VI.4 Firewall VI.5 Sisteme IPS/IDS – descriere și implementare VI.6 Acces securizat de la distanță	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.7. Capitolul VII. Asigurarea securității cibernetice prin instruirea utilizatorilor	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.8. Capitolul vii. Introducere în cyberdefense. Arhitectura de securitate a infrastructurilor cibernetice	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.9. Capitolul VIII. Arhitectura și principiile care stau la baza SIEM/SOC	prelegere, exemplificare, studii de caz	3 ore
9.1.10. Capitolul IX. Analiza serviciilor de rețea (email, DNA, HTTP, HTTPS ș.a.) cu ajutorul SIEM/SOC și la nivelul stațiilor de lucru (endpoint)	prelegere, exemplificare, studii de caz	6 ore
9.1.11. Capitolul X. Spațiul virtual. Identitate în spațiul virtual. Atacuri și metode de prevenție în spațiul virtual	prelegere, exemplificare, studii de caz	6 ore
9.1.12. Capitolul XI. Managementul incidentelor de securitate	prelegere, exemplificare, studii de caz	6 ore
Bibliografie (extras): [1] Luminița Scripcariu, "Bazele rețelelor de calculatoare", Ed. CERMI Iași 2005, ISBN 973-667-145-3; [2] Luminița Scripcariu, Iulian-Dragos Scripcariu, Rețele de calculatoare, Ed. Tehnopress Iasi, 2003; [3] Luminița Scripcariu, Ion Bogdan, Stefan Nicolaescu, Securitatea rețelelor de comunicații, Iasi, 2008; [4] Prezentări de curs disponibile pe site-ul facultății: http://edu.etti.tuiasi.ro , prin aplicația Moodle; [5] Cursuri în format electronic: http://telecom.etti.tuiasi.ro/telecom/staff/lscrpca/discipline%20predate/discipline%20predate.htm		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)

10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	<ul style="list-style-type: none"> • Test docimologic de teorie; sarcini: 20 de întrebări; condiții de lucru: 40 minute (T) (25 %) • Realizarea și prezentarea unui studiu de caz pentru fiecare capitol din curs pe baza unui articol științific recomandat (50 %) • Demonstrație practică a unei aplicații de securitate cibernetică (25 %). 	100% (minim 5)
10.6 Condiții de promovare			
Enumerarea și descriere pe scurt a noțiunilor fundamentale de securitate cibernetică (un model de securitate, trei servicii de securitate, cinci tipuri de atacuri ciberneticе, cinci tehnici de securitate). Prezentarea unui studiu de caz din acest domeniu pe baza unui articol științific.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Luminița Scripcariu

Data avizării în departament:

25.09.2026

Director de departament

Conf. dr. ing. Dănuț Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETT)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Semnale biomedicale și metode de diagnostic automat (Biomedical signals and automated diagnostic methods)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Horia Nicoali Teodorescu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii							
Examinări ⁸							4
Alte activități:							
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39						
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81						
3.9 Numărul de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii doctoranzi nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Aprofundarea și sistematizarea unor cunoștințe privind semnalele de imagine, procesarea de semnale 2D și aplicații în electronica medicală.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul va avea cunoștințe referitoare la:</p> <ul style="list-style-type: none"> - fundamentele teoretice ale procesării semnalelor biologice / bioelectrice; - metodele de diagnostic automat; - procesarea semnalelor de imagine, procesarea de semnale 2D și aplicații în electronica medicală; - principiile de funcționare, manipularea precum și interpretarea datelor furnizate de unele echipamente utilizate în medicină pentru diagnoză și tratament: electrocardiograf, stimulator cardiac, defibrilator, electromiograf, electroencefalograf, ecograf, tomograf computerizat, scintigraf, etc. - diferite dispozitive și circuite utilizate în echipamente medicale;
Aptitudini	<p>Doctorandul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - să utilizeze unele echipamente utilizate în medicină; - să analizeze diferite dispozitive și circuite utilizate în echipamente medicale; - să cunoască și să scrie cod în Matlab sau alt limbaj (Python, C) pentru procesarea de semnale 1D, 2D și aplicații în electronica medicală; - să cunoască și să folosească adecvat terminologia specifică disciplinei;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducerea, aprofundarea și sistematizarea unor cunoștințe privind semnalele de imagine, procesarea de semnale 2D și aplicații în electronica medicală	<p>Combinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda prelegerilor - folosirea videoproietorului, - explicația, - dezbateră, - studiu de caz, - conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate 	1 prelegere
9.1.2. Prezentare metode de prelucrare elementară a semnalelor de imagine în medicină: filtrele liniare (model ARMA) – în special a filtrului de mediere ponderată, respectiv a filtrelor neliniare – filtrul median. Aplicații la semnale 1D și 2D, cu discutarea unor elemente specifice imaginilor. Elemente de diagnostic automat		1 prelegere
9.1.3. Prezentarea amplificatoarelor utilizate în prelucrarea semnalelor biologice (AI - amplificatorul de instrumentație), a metodelor de îmbunătățire a rejecției de mod comun în AI, a metodelor de limitare a benzii de frecvență în AI, a tehnicilor de îmbunătățire a performanțelor AI prin diminuarea zgomotului în preamplificator. Studiul aprofundat al zgomotului din circuitele de amplificare a semnalelor biologice: zgomotul termic, zgomotul de exces, zgomotul din amplificatoarele operaționale (AO), a modelului de zgomot al AO în banda de interes a semnalelor biologice, a factorului de zgomot (raportul semnal / zgomot al AO) etc.		1 prelegere
9.1.4. Elemente de electroencefalografie – EEG: funcționarea encefalului din punct de vedere electric, metode de culegere a semnalului EEG, electroencefalograf, funcționare, caracteristici specifice, potențiale evocate, metode specifice de filtrare a semnalelor EEG. Controlul prin EEG a unor dispozitive externe.		1 prelegere
9.1.5. Perturbații în prelucrarea semnalelor biologice: tensiuni termoelectromotoare, generatori biologici paraziți, generatori artificiali paraziți, tensiuni triboelectrice, tensiuni generate de cabluri în mișcare în câmp magnetic,		1 prelegere

tensiuni generate de fuga (drift) termica, tensiuni generate de alimentarea la rețea, tensiuni electrochimice la intrarea amplificatoarelor.		
9.1.6. Elemente de diagnostic automat în cardiologie.		1 prelegere
9.1.7. Elemente de diagnostic automat pe baza de EEG		1 prelegere
9.1.8. Elemente privind protezarea inteligentă. Controlul neuronal și EMG al protezelor. Metode de AI		1 prelegere
9.1.9. Metode de AI în diverse aplicații medicale		1 prelegere
9.1.10. Principiile tomografiei.		1 prelegere
9.1.11. Elemente aprofundate de ecografie și proiectarea ecografelor: comportarea organismului uman la ultrasunete, ecuațiile de principiu ale ecografiei, alegerea parametrilor semnalului ultrasonor utilizat în ecografie, schema bloc a ecografului, baleiajul mecanic, baleiajul electronic (sectorial și liniar) în ecografie, focalizarea electronică în ecografie.		1 prelegere
9.1.12. Elemente de roentgenografie: principiile fizice de generare a radiației X (ecuațiile de principiu), prezentarea tubului X de putere medie și mare, a intensificatoarelor de imagine. Elemente de scintigrafie: principii de funcționare a scintigrafului, prezentarea principiului scintilatorului		1 prelegere
9.1.1.3. Elemente de tomografie cu rezonanță magnetică nucleară computerizată - RMN: principiile fizice ale rezonanței magnetice nucleare, prezentarea ecuațiilor și schemei de principiu a tomografului, parametri utilizați în detecția RMN, tipuri constructive de tomografe RMN, algoritmi de reconstrucție a imaginilor tomografice RMN.		1 prelegere
9.1.14. Exemple de aplicații, recapitulare		1 prelegere
Bibliografie selectivă [1]. H.N. Teodorescu - "Electronică Medicală", Note de curs, UT Iași, 2001 [2]. J.G. Webster, Ed., Encyclopedia of Medical Devices And Instrumentation. Second Edition. Vol. 2. Wiley 2006 [3]. H.N. Teodorescu, and L.C. Jain (Eds.): „Intelligent Technologies in Rehabilitation”, CRC Press, Florida, USA, 520 pp. + xvi, December 2000 ISBN: 0849301408 [4]. H.N. Teodorescu, D. Mlynek, A. Kandel, H.J. Zimmermann (Eds.): "Intelligent Systems and Interfaces", 480pp., ISBN: 079237763X, Kluwer Academic Press, Boston. 2000 [5]. H.N. Teodorescu, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): „Soft-Computing in Human-Related Sciences”, CRC Press, Florida, USA, 381 pp. + 28 xxvii (ISBN 0-8493-1635-9), May 1999 [6]. H.N. Teodorescu, A. Kandel, and L.C. Jain (Eds.): <i>Fuzzy and Neuro-fuzzy Systems in Medicine</i> . CRC Press, Florida, USA, 394 pp.+ xxviii, (ISBN0-8493-9806-1), 1998 [7]. Schmitt, M., Teodorescu, H.-N., Jain, A., Jain, A., Jain, S., Jain, L.C. (Eds.): „Computational Intelligence Processing in Medical Diagnosis”, Springer-Verlag, XX, 496 pp. 103 figs., 49 tabs. ISBN 3-7908-1463-6. Series: Studies in Fuzziness and Soft Computing. Vol. 96. Springer-Verlag Heidelberg. 2002. <i>Observații:</i> Toate referințele, inclusiv cursurile curente sunt protejate copyright – drepturile autorului sau ale editurii respective sunt protejate prin lege. Materialele nu pot fi copiate sau multiplicare sau stocate în vreun fel.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Horia Nicoali Teodorescu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament,

Conf. dr. ing. Cristian Aghion

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI SISTEME AUTOMATE DE CONTROL

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Departamentul de Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETT)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		SISTEME AUTOMATE DE CONTROL (AUTOMATE CONTROL SYSTEMS)					
2.1.2. Codul disciplinei		CCPD - ETTI					
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Conf.dr.ing. Dorin O. Neacșu					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										19	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu
4.2 de rezultate ale învățării	Nu

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții nu se vor prezenta la prelegeri, seminarii/laboratoare cu telefoanele mobile deschise. De asemenea, nu vor fi tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; • Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs și seminar/laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional. • Termenul predării temelor de casa este stabilit de titular de comun acord cu studenții.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ⁱⁱ	<ul style="list-style-type: none"> • Termenul predării referatului de laborator este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate.

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se vor studia sistemele automate de control și proiectarea lor. Proiectarea este bazată pe modele în frecvență și, respectiv, cu ecuații de stare. Cursul este bogat în exemple și studenții trebuie să rezolve probleme generale de control cu reacție pe baza unor modele numerice. Cursul se bazează pe o platformă de tip MATLAB sau OCTAVE.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - știe limbajul caracteristic sistemelor automate de control, - explică elementele fundamentale ale sistemelor automate de control, - înțelege conceptele de compensare în frecvență, - înțelege conceptele modelării sistemelor pe baza ecuațiilor de descriere fizică a sistemelor, - stăpânește de determinare a stabilității sistemelor, - stăpânește metodele de proiectare a sistemelor de control pe baza modelelor în frecvență, - stăpânește metodele de proiectare a sistemelor de control pe baza ecuațiilor de stare,
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente de proiectare și analiză a sistemelor în MATLAB(c), - este confortabil în lucrul cu funcții de transfer Laplace, - poate proiecta sisteme de control pe baza unor cerințe legate de eroare staționară și caracteristici dinamice în domeniul timp sau frecvență.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <p>Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor,</p> <p>Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice,</p> <p>Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți, elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.</p> <p>Poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.</p>

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin numeroase exemple rezolvate pentru a facilita învățarea. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior și cu o istorie a domeniului.

9. Conținuturi

9.1 Curs ⁱⁱⁱ	Metode de predare ^{iv}	Observații
<p>Introducere și definiții, 1h</p> <p>Modelarea sistemelor, 3h</p> <p>Răspunsul dinamic al sistemelor, 4h</p> <p>Proprietățile sistemelor de control cu reacție, 4h</p> <p>Metoda de proiectare bazată pe locul rădăcinilor, 4h</p> <p>Metoda de proiectare bazată pe răspunsul în frecvență, 6h</p> <p>Metoda variabilelor de stare, 6h</p> <p>Bibliografie curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Editura Prentice Hall; a 7-a editie (9 mai 2014). • Dorin Neacsu, "Manual de proiectarea sistemelor automate de control cu MATLAB", Editura Tehnopress, Iasi, 2014. 	<p>Expunere, Discuții, Studiu de caz, Conexiuni cu alte discipline.</p> <p>16 ore = online (57%)</p> <p>12 ore = in clasa (43%)</p>	<p>Video-proiector,</p> <p>Tablă</p>
9.2a Seminar	Metode de predare ^v	Observații

n/a		
9.2b Laborator	Metode de predare ^{vi}	Observații
n/a		
9.2c Proiect	Metode de predare ^{vii}	Observații
Introducere în universul MATLAB. Exemple de modele (sisteme mecanice, electrice, termice) = 4h, referat notat Rolul poliilor și zero-urilor în răspunsul dinamic al sistemelor = 4h, referat notat Proiectarea și proprietățile controlului P, I, D = 4h, referat notat Proiectarea prin metoda locului rădăcinilor = 4h, referat notat Proiectarea prin metoda răspunsului în frecvență = 4h, referat notat Descrierea echivalenta a sistemelor dinamice prin funcții de transfer, ecuații de stare, sau ecuații diferențiale = 4h, referat notat Descrierea sistemelor cu variabile de stare = 4h, referat notat	Laborator cu programul MATLAB, pe rețea de calculatoare, etape individuale, săptămânale 100% în clasă.	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect):		
<ul style="list-style-type: none"> G. Franklin, J.D. Powell, A. Emami-Naeini, "Feedback Control of Dynamic Systems", Editura Prentice Hall; a 7-a ediție (9 mai 2014). Dorin Neacsu, "Manual de proiectarea sistemelor automate de control cu MATLAB", Editura Tehnopress, Iasi, 2014. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală la sfârșitul activității).	30 %
Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Dorin O. Neacsu



Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament,

Conf. dr. ing. Cristian Aghion




Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licența_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

ⁱ Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

ⁱⁱ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

ⁱⁱⁱ Titluri de capitole și paragrafe

^{iv} Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

^v Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme

^{vi} Demonstrație practică, exercițiu, experiment

^{vii} Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică aplicată și sisteme inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETT)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnici Avansate de Sinteză a Sistemelor Digitale Complexe (Advanced Techniques for Synthesis of Complex Digital Systems)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Doru Florin Chiper						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	3.3b laborator	2	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	3.6b laborator	28	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷								Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii								
Examinări ⁸								2
Alte activități:								-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39							
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81							
3.9 Numărul de credite	3							

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	• Circuite Integrate Digitale , Arhitectura microprocesoarelor
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs, dotată cu calculator, videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	Sală de laborator, dotată corespunzător: calculatoare, rețea, software

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a tehnicilor avansate de sinteză a sistemelor digitale complexe bazate pe utilizarea limbajelor HDL. La aceasta disciplină se va afla despre particularitățile utilizării limbajelor HDL în sinteza circuitelor complexe, despre tehnicile de partiționare a sistemelor digitale complexe, despre principalele erori ce apar în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajele HDL, despre utilizarea acestor limbaje pentru a obține performanțe înalte de viteză și complexitate hardware redusă. Se va discuta despre sinteza unor sisteme digitale complexe programabile plecând de la arhitectura clasică a unui procesor dintr-un microcontroler.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - înțelege și explică conceptele și elementele avansate de sinteză a sistemelor digitale complexe - înțelege și compară diferitele tehnici de sinteză a sistemelor digitale - definește conceptele de bază folosite în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajele de descriere hardware - înțelege principalele aspecte avansate legate de utilizarea limbajelor de descriere hardware în sinteză - concepe, descrie și sintetizează arhitectura unui sistem digital complex
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează instrumente bazate pe limbajele HDL pentru proiectarea, simularea și evaluarea sistemelor digitale complexe; - proiectează, evaluează performanțele și sintetizează sisteme digitale complexe - se familiarizează și operează cu programe de sinteză a sistemelor digitale complexe - se familiarizează și operează cu tehnici de sinteză a sistemelor digitale complexe - operează cu instrumente și programe specifice sintezei sistemelor digitale complexe; - evaluează critic tehnicile specifice sintezei digitale a sistemelor digitale complexe
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale; - învață și adoptă strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipă; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate; - se pregătește în utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul abordat.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin scheme, imagini și formule, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. La sfârșitul fiecărui curs se va realiza o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse în cadrul cursului.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Prezentarea principalelor tipuri de circuite FPGA și utilizarea lor în sinteza sistemelor digitale complexe	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Modalitatea de utilizare a limbajelor HDL în sinteza Aspecte legate de tehnicile bottom-up și top-down. Prezentarea fluxului de sinteză .Sinteză logica	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Utilizarea stilului de reprezentare structurală în sinteza sistemelor digitale complexe cu ajutorul limbajului VHDL. Utilizarea stilului de reprezentare structurală în sinteza sistemelor digitale complexe cu ajutorul limbajului Verilog	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.4. Tehnici de partitionare utilizate în sinteza sistemelor digitale complexe	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.5. Utilizarea stilului de reprezentare comportamentală în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajul VHDL. Utilizarea stilului de reprezentare comportamentală în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajul Verilog	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.6. Utilizarea stilului de reprezentare dataflow în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajul VHDL. Utilizarea stilului de reprezentare dataflow în sinteza sistemelor digitale complexe folosind limbajul Verilog	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.7. Analiza principalelor tipuri de erori ce apar în sinteză	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.8. Sinteza sistemelor digitale complexe. Sinteza logica	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore

9.1.9. Sinteza caii de date. Aspecte legate de utilizarea limbajelor HDL in sinteza circuitelor combinationala Sinteza unor circuite combinationala de baza folosind limbajele HDL. Sinteza operatorilor de baza	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.10. Sinteza caii de control. Aspecte legate de utilizarea limbajelor HDL in sinteza circuitelor digitale secventiale. Principalele stiluri de codare utilizate Tehnici de codare a starilor unui sistem secvential si impactul avut asupra sintezei. Sinteza principalelor tipuri de circuite logice secventiale cu ajutorul limbajelor. HDL	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.11. Tehnici de imbunatatire a performantelor. Adaptarea algoritmilor si arhitecturilor la tehnologia de implementare. Tehnici de Metoda expunerii, prelegerilor, Explicații la tabla, Dezbateri, Discuții, Studiu de caz, Conexiuni cu alte discipline 3/5 reducere a puterii consummate. Tehnici de crestere a vitezei de lucru. Tehnici de exploatare a concurentei si introducerea a mecanismului pipeline	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
Bibliografie curs: 1. D. Somnea, T. Vlăduț, "Programare în assembler". 2. G. C. Barney, "Intelligent Instrumentation". 3. D.F. Chipper, Sisteme de achiziție de date. 4. M. Bodea, L. Turic, I. Mihaș, V. Tiponut, "Aparate electronice de măsurare și control". 5. M. Sâmpăleanu, "Circuite pentru conversia datelor". 6. National Instruments, "IEEE 488 and VXI bus Control, Data Acquisition, and Analysis". 7. *** "Digital instrument course-IEC Bus" 8. A.V. Oppenheim, R.W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing"		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală la sfârșitul activității).	30 %
10.6 Condiții de promovare			

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Doru Florin Chiper

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament,

Conf. Dr. Ing. Cristian Aghion

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. Dr. Ing. Daniela Târniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	CCPD - ETTI

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Circuite și Sisteme Neliniare (Nonlinear Circuits and Systems)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Victor Grigoraș						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii							
Examinări ⁸							4
Alte activități:							-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39						
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81						
3.9 Numărul de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Semnale, Circuite și Sisteme, Circuite Electronice Fundamentale, Matematici Speciale

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii doctoranzi nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Introducerea elementelor de bază și ale aplicațiilor de dinamică neliniară, abordarea circuitelor neliniare pe baza ecuațiilor de stare și dezvoltarea de aplicații inginerești pe baza dinamicii neliniare.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina Chimie analitică)¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul va avea cunoștințe referitoare la:</p> <ul style="list-style-type: none"> - noțiunile de bază privind dinamica neliniară; - problematica abordării pe baza stării; - aplicații ale comportărilor dinamice neliniare; - comportările: constantă, periodică, cuasi-periodică și haotică;
Aptitudini	<p>Doctorandul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> - formuleze modele matematice ale circuitelor neliniare sub forma ecuațiilor de stare; - analizeze comportarea dinamică a circuitelor neliniare prin metode analitice și numerice; - identifice regimurile de funcționare (constant, periodic, cuasi-periodic, haotic) ale circuitelor studiate; - utilizeze instrumente software de simulare pentru analiza și vizualizarea comportamentului dinamic al sistemelor neliniare; - proiecteze și evalueze aplicații ingineresti simple bazate pe principii de dinamică neliniară;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Modelarea și simularea circuitelor și sistemelor neliniare	expunerea teoretică, exemple și aplicații	2 prelegeri
9.1.2. Dinamica de tip constant a sistemelor neliniare; stabilitate		3 prelegeri
9.1.3. Dinamica de tip periodic a sistemelor neliniare		1 prelegere
9.1.4. Control neliniar pentru sisteme cu reacție		3 prelegeri
9.1.5. Comportarea cuasi-periodică; aplicații de modulație		1 prelegere
9.1.6. Dinamica haotică; aplicații de generare de zgomot; conversie de date		1 prelegere
9.1.7. Sincronizarea neliniară; aplicații de comunicare și criptare		1 prelegere
9.1.8. Aplicații ale dinamicii neliniare; arhitecturi și simulare		3 prelegeri
Bibliografie curs:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. H. G. Schuster, 'Deterministic Chaos', VCH Verlagsgesellschaft mbH, 1994; 2. T. S. Parker, L. O. Chua, 'Numerical Algorithms for Nonlinear Circuits Analysis', John Wiley & Sons, 1996; 3. H. Gugenheimer, G. Holmes, 'Nonlinear Dynamics', Addison Wesley, 1997; 4. I. Ciocoiu, V. Grigoras, 'Tehnici Moderne de Procesare a Semnalelor', Iasi, Ed. Cermi, 2005. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	

.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Victor Grigoraș



Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

26.09.2025

Director de departament,

Șef lucr. dr. ing. Gabriel Bonteanu



Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	CCPD
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Protocoale de comunicații (Communication Protocols)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Ion BOGDAN						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									6
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoprojector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a protocolalelor de comunicații pentru rețele wireless. Înțelegerea și interpretarea conceptelor teoretice, metodologice și practice specifice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explică elementele fundamentale ale unui protocol de comunicații; - descrie definirea și gestionarea unui slice; - explică parametrii de performanță ai fiecărei categorii de aplicații; - acumulează cunoștințe la cel mai avansat nivel dintr-un domeniu de muncă sau de studiu și cunoștințe aflate la granița dintre diferite domenii
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează mediul de simulare Matlab; - evaluează performanțele modelelor pentru rețele wireless; - evaluează performanțele aplicațiilor specifice; - își însușește abilitățile și tehnicile cele mai avansate și specializate, inclusiv abilitatea de sinteză și evaluare, necesară pentru rezolvarea problemelor critice de cercetare și/sau inovație și pentru extinderea și redefinirea cunoștințelor existente sau a practicilor profesionale
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei; - demonstrează un nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională și a unui angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese aflate în avangarda unei situații de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Observații, timp alocat
9.1.1. Sisteme de comunicații de date; modele de referință	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.2. Interfețe seriale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.3. Conexiuni xDSL	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.4. Linii de transmisie	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.5. Introducere în tehnologiile WAN, LAN și protocolul SDLC	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.6. Tehnologii de acces prin apel telefonic (dial-up)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.7. Tehnologii bazate pe schimb de pachete	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.8. Protocolul punct la punct	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.9. Tehnologia Ethernet	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.10. Protocoalele nivelului OSI 3 (internet) IP și ICMP	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore

9.1.11. Protocoalele de transport TCP și UDP	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.12. Asocierea suitei TCP/IP alături de alte protocoale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.13. Rețele private virtuale	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
9.1.14. Instrumente virtuale de comunicație bazate pe mediul de programare LabView	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	3 ore
Bibliografie curs:		
1. A. S. Tanenbaum, N. Feamster, D. J. Wetherall – Computer Networks, Ed. Pearson, 2021		
2. James F. Kurose, Keith W. Ross – Computer Networking: A Top-Down Approach, Ed. Pearson, 2025		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală <i>(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)</i>
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimă ; - prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; - test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 % 30 % 30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.dr.ing. Ion BOGDAN

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2026

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnici avansate de detecție și estimare a semnalelor (Advanced techniques for signal detection and estimation)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Tărniceriu Daniela						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Teoria probabilităților și procese stocastice Procesarea digitală a semnalelor
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice caracterizării statistice a proceselor aleatoare, a principiilor și criteriilor de decizie folosite în detecția semnalelor, atât în observarea continuă cât și discretă și în estimarea parametrilor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> deține cunoștințe fundamentale privitoare la mărimile statistice care caracterizează procesele aleatoare, precum și tehnicile de decizie și estimare a parametrilor în prezența zgomotelor cunoaște aprofundat fundamentele teoretice ale detecției statistice a semnalelor și ale teoriei estimării parametrilor; înțelege modelele probabilistice și statistice utilizate în analiza semnalelor în medii afectate de zgomot; cunoaște metode avansate de detecție: criteriul Neyman–Pearson, testul raportului de plauzibilitate, detecția Bayesiană; înțelege principiile și proprietățile estimatorilor statistici (estimatori ML, MAP, estimatori eficienți, limite inferioare de performanță precum limita Cramér–Rao);
Aptitudini	<ul style="list-style-type: none"> Caracterizează procesele aleatoare cu ajutorul valorilor medii statistice și temporale; Aplică criteriile de decizie în cazul detecției prezentei semnalului între două alternative în cazul observării la momente de timp discrete; Utilizează estimarea de plauzibilitate maximă; Determină estimatul în cazul funcțiilor de cost patrul erorii și uniforme; Analizează modele matematice utilizate în detecția și estimarea semnalelor; Proiectează și implementează algoritmi avansați de detecție și estimare pentru aplicații din comunicații, radar, sisteme de senzori sau procesare a semnalelor biomedicale; utilizează instrumente de calcul științific și simulare (de tip MATLAB, Python, biblioteci numerice specializate) pentru dezvoltarea și testarea algoritmilor; evaluează performanța metodelor propuse prin indicatori statistici relevanți.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> aborda independent probleme complexe de detecție și estimare a semnalelor; dezvolta și valida modele și metode originale de detecție și estimare a semnalelor, în concordanță cu cerințele cercetării științifice avansate; integra concepte din teoria probabilităților, statistică și procesarea semnalelor în dezvoltarea unor soluții inovatoare; formula și argumenta științific ipoteze de cercetare privind analiza și procesarea semnalelor; comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice; contribui la dezvoltarea domeniului prin abordări interdisciplinare și prin elaborarea de soluții avansate pentru sisteme complexe de analiză a semnalelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter avansat, discuții interactive bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în detecția și estimarea semnalelor. Domenii de aplicație în comunicații, radar și sisteme de senzori	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Studii de caz.	3 ore
9.1.2. Modele probabilistice pentru semnale și zgomot. Procese aleatoare		3 ore
9.1.3. Modele probabilistice pentru semnale și zgomot. Procese aleatoare		3 ore
9.1.4. Formularea problemelor de detecție. Ipoteze statistice și criterii de decizie		3 ore
9.1.5. Testul raportului de plauzibilitate și detecția optimă		3 ore
9.1.6. Criteriul Neyman–Pearson. Curbe ROC și analiza performanței detectorilor		3 ore
9.1.7. Detecția Bayesiană și teoria deciziilor statistice		3 ore
9.1.8. Teoria estimării parametrilor. Proprietăți ale estimatorilor		3 ore
9.1.9. Estimatori de maxima plauzibilitate (Maximum Likelihood) și aplicații		3 ore
9.1.10. Estimatori Bayesian și Maximum A Posteriori		3 ore
9.1.11. Limite fundamentale ale performanței estimatorilor: limita Cramér–Rao		3 ore
9.1.12. Detecția adaptivă și estimarea parametrilor în sisteme cu parametri necunoscuți		3 ore
9.1.13. Metode moderne: abordări bazate pe învățare automată și procesare avansată a datelor		3 ore
9.1.14. Studii de caz		3 ore

Bibliografie curs: <ul style="list-style-type: none"> • Steven M. Kay – Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume I: Estimation Theory • Steven M. Kay – Fundamentals of Statistical Signal Processing, Volume II: Detection Theory • Harry L. Van Trees – Detection, Estimation, and Time Series Analysis • Harry L. Van Trees – Detection, Estimation, and Modulation Theory • Munteanu V. Detectie si estimare, Editura "Gh. Asachi" Iasi, 1997. • Garcia, A. L., Probability and random processes for electrical engineering, Addison-Wesley Publishing Company, 1989 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.).		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.</p>	-studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de detecție/estimare;	40 %
		-prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		-test de evaluare sumativ (verificare finală.	30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2025

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnici avansate de compresie a semnalelor (Advanced Techniques used in Signal Compression)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Tărniceriu Daniela						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Teoria informației
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv aprofundarea conceptelor teoretice și a metodelor moderne utilizate în compresia semnalelor și a datelor multimedia, precum și dezvoltarea capacității doctoranzilor de a analiza, proiecta și evalua algoritmi avansați de compresie, în contextul sistemelor moderne de procesare digitală a semnalelor, comunicațiilor și aplicațiilor multimedia.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Doctorandul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fundamentele teoretice ale compresiei semnalelor bazate pe teoria informației referitoare la compresia fără pierderi și cu pierderi; • principiile metodelor clasice și moderne de compresie a semnalelor și datelor multimedia; • rolul transformărilor matematice în reducerea redundanței informaționale; • metodele de cuantizare și codare utilizate în sistemele moderne de compresie; • criteriile și indicatorii de evaluare a performanței algoritmilor de compresie; • standard folosite în compresia diferitelor tipuri de semnale.
Aptitudini	<p>Doctorandul va putea sa</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizeze proprietățile statistice ale semnalelor în vederea alegerii și aplicării tipului de compresie, fara pierederi sau cu pierderi; • selecteze și să aplice metode adecvate de compresie pentru diferite tipuri de semnale; modeleze și să implementeze algoritmi de compresie utilizați în aplicații reale în funcție de caracteristicile semnalului și constrângerilor/resurselor de compresie; • evalueze performanța tehnicilor de compresie utilizând indicatori cantitativi; • compare și optimizeze algoritmi de compresie în funcție de aplicație; • utilizeze instrumente software pentru simularea și analiza algoritmilor de compresie.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul va:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aborda în mod autonom probleme complexe legate de compresia semnalelor; • integra cunoștințe interdisciplinare în dezvoltarea de soluții eficiente de codare a datelor; • evalua critic metodele existente și identifica direcții noi de cercetare; • dezvolta și valida modele și algoritmi originali în domeniul compresiei semnalelor; • comunica și argumenta rezultatele cercetării în contexte academice și științifice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, rezolvarea unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Studii de caz.	5 ore
9.1.2. Codarea Huffman statică și dinamică		5 ore
9.1.3. Codarea aritmetică		6 ore
9.1.4. Tehnici de dictionar		6 ore
9.1.5. Codarea prin transformari		3 ore
9.1.6. Codarea vorbirii pentru aplicatiile multimedia		5 ore
9.1.7. Standarde pentru codarea imaginii		6 ore
9.1.8. Standarde pentru codarea video		6 ore
<p>Bibliografie curs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • T.M. Cover and J.A. Thomas. <i>Elements of Information Theory</i>. Wiley Series in Telecommunications. New York: John Wiley and Sons, 1991. • David Salomon – <i>Data Compression: The Complete Reference</i>, Springer • T. Parsons, <i>Voice and Speech Processing</i>, New York: McGraw-Hill, 1987. • K. Sayood, <i>Introduction to data compression</i>, Morgan Kaufman, 2001. • D. Tarniceriu, <i>Compresia fara pierderi a datelor</i>, Cermi, 2006 • P.P.Vaidyanathan, <i>Filter Banks and Multirate Signal Processing</i>, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1993. 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.).		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.	-studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimală ;	40%
		-prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30%
		-test de evaluare sumativ (verificare finală).	30%
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2025

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Metode statistice folosite în prelucrarea semnalelor (Statistical Methods used in Signal Processing)					
2.1.2. Codul disciplinei		CCPD - ETTI					
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Tărniceriu Daniela					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		-					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Probabilități și procese aleatoare Procesarea digitală a semnalelor
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

La disciplina *Metode statistice folosite în prelucrarea semnalelor* studenții vor cunoaște dezvoltările teoretice, metodologice și practice specifice tehnicilor de procesare statistică a semnalelor. Se va prezenta importanța acestui tip de abordare în prelucrarea semnalelor, prin prisma aplicațiilor din domeniul comunicațiilor, în condițiile în care semnalele de interes din natura sunt aleatoare și prelucrarea lor se efectuează numai prin metode statistice. Se va oferi o imagine de ansamblu a aplicațiilor conexe acestui domeniu, cu accent pe tipurile de statistici, criteriile de minimizare a erorii, predicție, filtrare optimă, estimarea parametrilor și a spectrului de putere.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<p>Doctorandul</p> <ul style="list-style-type: none"> - cunoaște metode directe și optimale de proiectare a filtrelor digitale prin folosirea unor criterii de minimizare a erorii; - cunoaște și înțelege metodele specifice de evaluare a efectelor lungimii finite a cuvintelor în proiectarea filtrelor discrete; - cunoaște și înțelege ipotezele pentru modelarea zgomotului de cunțizare; - cunoaște și înțelege modelele folosite pentru modelarea proceselor aleatoare; - cunoaște legătura dintre coeficienții modelului, coeficienții de predicție și coeficienții de reflexie ai structurii lattice echivalente implementării predictorului în forma directă; - cunoaște metode neparametrice și parametrice de estimare a spectrului de putere.
Aptitudini	<p>Doctorandul</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează corect instrumentele specifice prelucrării statistice semnalelor (minimizarea erorii pătratică medii, minimizarea sumei patratelor erorii, coeficienți de predicție, coeficienți ai modelului, coeficienți de reflexie), în vederea rezolvării unei probleme concrete; - identifică și alege metodele optime de proiectare a filtrelor digitale; - proiectează filtre digitale optimale cu răspuns finit la impuls, cu răspuns infinit la impuls, cauzale și necauzale; - analizează și evaluează performanțele sistemelor în raport cu erorile de cuantizare în diverse structuri de implementare; - modelează procesele aleatoare și aplică corespunzător criterii de predicție și estimare a spectrului de putere, în funcție de cerințele problemei.
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aborda independent probleme complexe de prelucrare a semnalelor; • dezvolta și valida modele și metode adecvate de analiză și identificare a metodelor adecvate, în concordanță cu cerințele problemei; • integra rezultatele studiilor și cercetării în aplicații inovatoare; • formula și argumenta științific ipoteze de cercetare privind prelucrarea semnalelor aleatoare prin metode statistice; • elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice; • contribui la dezvoltarea domeniului prin abordări interdisciplinare și prin elaborarea de soluții avansate pentru sisteme complexe de analiză a semnalelor.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, rezolvarea unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Tehnici directe de proiectare a filtrelor digitale prin minimizarea erorii patratice medii (metoda celor mai mici patrate, metoda Pade, Prony, Shanks, Filtru FIR invers, filtru predictor)	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Studii de caz.	5 ore
9.1.2. Structuri de implementare pentru sistemele discrete (forme directe, transpuse, cascada, paralel, lattice, pe baza variabilelor de stare, filtru predictor)		6 ore
9.1.3. Cuantizarea semnalelor și analiza statistică a efectelor cuantizării (reprezentări ale numerelor, aritmetici, model statistic entru cuantizarea fină, cuantizarea parametrilor, cuantizarea produselor, cicluri limita datorate rotunjirii, dispersia erorii de iesire)		8 ore
9.1.4. Modelarea proceselor aleatoare discrete (modele ARMA, AR, MA)		6 ore
9.1.5. Predicție liniară		3 ore
9.1.6. Filtrare optimă (Wiener – FIR, IIR cauzal, necauzal)		6 ore
9.1.7. Estimarea spectrului de putere a semnalelor (metode neparametrice – Bartlett, Walsh; parametrice – modelare procese, estimatori AR, Yule Walker, ARMA)		8 ore

Bibliografie curs: <ul style="list-style-type: none"> • Haykin, S., <i>Adaptive Filter Theory</i>, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1989. • Munteanu, V., Tarniceriu, D., <i>Filtrare optimala</i>, Ed. Tehnopress, 2005. • V. Oppenheim, R. W. Shafer, <i>Discrete - Time Signal Processing</i>, Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall, 1989. • Papoulis, A., <i>Probability, Random Variables and Stochastic Processes</i>, McGraw-Hill, New York, 1984. • Proakis, J. G., Manolakis, D. G., <i>Introduction to Digital Signal Processing</i>, New York Macmillian, 1992 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar / laborator / proiect): (<i>Va include titluri de referință, materiale elaborate de titular/ titulari accesibile în format tipărit și/ sau electronic: cărți de probleme, îndrumare la laborator/ proiect etc.</i>).		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.	-studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimală ; -prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; -test de evaluare sumativ (verificare finală).	40% 30% 30%
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:
25.09.2025

Director de departament, Conf. Dr. Ing. Danut Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:
26.09.2025

Decan, Prof. Dr. Ing. Daniela Tarniceriu

Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniiile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licență_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI ELECTRONICĂ DE PUTERE PENTRU AUTOVEHICOLE

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETT)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Electronică de putere pentru autovehicule (Automotive Power Electronics)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Dorin O. Neacșu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴		2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷									Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe									20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren									19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii									
Examinări ⁸									4
Alte activități:									
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39								
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81								
3.9 Numărul de credite	3								

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu
4.2 de rezultate ale învățării	Nu

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii doctoranzi nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice.
---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se vor studia aplicațiile din domeniul auto pentru electronica de putere. Sistemele care includ convertoare de putere sunt discutate în prima parte a acestui curs, urmând ca a doua parte să includă componentele specifice care fac posibilă realizarea practică a sistemelor.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Cunoștințe despre terminologia folosită în domeniul electronicii auto</p> <p>Demonstrarea folosirii surselor de putere</p> <p>Arhitectura sistemelor de putere din autovehicole</p> <p>Dezvoltarea capacității de a înțelege anumite situații practice</p> <p>Dezvoltarea capacității de a lua decizii bazate pe experiment</p> <p>Dezvoltarea unei strategii pentru analiza surselor de putere</p> <p>Identificarea și înțelegerea unor metode de analiză a surselor de putere</p> <p>Dezvoltarea abilităților de folosire a aparaturii de laborator</p> <p>Dezvoltarea capacității de decizie pentru alegerea convertoarelor de putere</p> <p>Demonstrarea interesului pentru dezvoltare personală.</p> <p>Implicarea în activități științifice, distincte față de specializarea de bază.</p> <p>Participarea în proiecte cu caracter practice și decizional.</p>
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <p>Demonstrarea interesului pentru dezvoltare personală.</p> <p>Implicarea în activități științifice, distincte față de specializarea de bază.</p> <p>Participarea în proiecte cu caracter practice și decizional.</p>
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <p>Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor,</p> <p>Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice,</p> <p>Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți, elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.</p> <p>Poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.</p>

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și video din domeniul auto, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior și cu o istorie a domeniului.

9. Conținuturi

Curs	Metode de predare	Observații
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducere în sistemele de putere pentru autoturisme. Circuite de protecție. 2. Baterii și sisteme de încărcare. 3. Sisteme starter. Alternatorul Lundell și versiuni modern de proiectare. Implicațiile sistemelor de 42 V. Implicațiile sistemelor de propulsive electrică. 4. Body systems = mecatronică (2 cursuri). 5. -//- <ol style="list-style-type: none"> a. Sisteme de control cu pompă hidraulică și circuite integrate de control. b. Sisteme de control a ferestrelor. c. Sisteme de control pentru soft convertibles. d. Sisteme de control pentru hard convertibles. e. Sisteme de control pentru uși. f. Sisteme de control pentru scaun (cu sau fără încălzire). g. Sisteme de control pentru trepte, sau oglinzi. h. Cerințe de proiectare pentru circuitele integrate dedicate. 6. Sisteme Chassis - Sisteme de control pentru frâna. Sisteme de control pentru direcție. Sisteme de control pentru suspensie. 7. Sisteme de control pentru iluminat. Sisteme moderne LED și HIL. 8. Convertoarele dc/dc pentru sarcină (buck/boost) 9. Sisteme de control pentru convertoarele dc/dc. 10. Tranzistoare pentru convertoarele dc/dc. 11. Sigurante și rele. 	<p>Combinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda prelegerilor - folosirea videoproietorului, - explicația, - dezbateri, - studiu de caz, - conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate. 	13 prelegeri

12. Motoare electrice de putere redusă. 13. Circuite integrate pentru controlul motoarelor. Introducere pentru vehicule electrice și hibride.		
Bibliografie		
<ul style="list-style-type: none"> o Tom Denton, <i>Automotive electrical and electronics systems</i>, Elsevier 2012. o Dorin Neacsu, "<i>Power Semiconductors and Control for Automotive Applications</i>", IEEE APEC 2004, Anaheim, CA, February 2004. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală la sfârșitul activității).	30 %
Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Dorin O. Neacsu



Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament,

Conf. dr. ing. Cristian Aghion

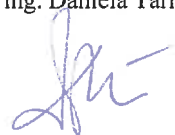


Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ TITLURI DE CAPITOLE ȘI PARAGRAFE.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

ⁱ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

FIȘA DISCIPLINEI METODE DE PROIECTARE IN ELECTRONICA INDUSTRIALA

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metode de proiectare în electronica industrială (Design methods in industrial electronics)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Dorin O. Neacșu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	3.3b laborator	3.3c proiect	3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	3.6b laborator	3.6c proiect	3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷							Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe							20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren							19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii							
Examinări ⁸							2
Alte activități:							
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39						
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81						
3.9 Numărul de credite	3						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu
4.2 de rezultate ale învățării	Nu

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii doctoranzi nu se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile deschise. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice.
---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină se vor studia metode de abordare a proiectării în electronica industrială. Cursul conține exemple și strategii de abordare a proiectării testelor de laborator, a proiectării pentru robustețea sistemelor și metode de îmbunătățire a fiabilității.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/Absolventul dezvoltă cunoștințe despre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surse de informare. Referințe. Definirea temei de lucru. • Dezvoltarea unui concept - generation, selection, tests. • Teste de laborator (1) - de la dispozitivul de putere la forma de undă. • Studiu individual • Teste de laborator (2) - organizarea rezultatelor pentru publicare. • Proiectare robustă • Fiabilitate și durată de viață • Patente și proprietate intelectuală
Aptitudini	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să utilizeze eficient sursele informaționale și resursele de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limba de circulație internațional. • Să demonstreze preocupare pentru perfecționare profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică și să și perfecționeze pregătirea și educația pe întreg parcursul vieții. • Să lucreze într-un context internațional.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/ Absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor, • Se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice, • Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți, • elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și video din domeniul auto, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior și cu o istorie a domeniului.

9. Conținuturi

Curs	Metode de predare	Observații
<ol style="list-style-type: none"> 1. Organizarea proiectelor de cercetare. Rolul planificării. 2. Definirea temei de cercetare ca obiectiv. 3. Surse de informare. Referințe. Definirea temei de lucru. 4. Concept - generation, selection, tests. 5. Teste de laborator (1) - de la dispozitivul de putere la forma de undă. 6. Studiu individual 7. Teste de laborator (2) - organizare rezultate. 	<p>Combinare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - metoda prelegerilor - folosirea videoproietorului, - explicația, - dezbateri, - studiu de caz, - conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate. 	prelegeri
<p>Bibliografie</p> <ul style="list-style-type: none"> o Dorin Neacsu, note de curs. 		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
Examen/ /Verificare	<ul style="list-style-type: none">• Cunoștințe teoretice însușite (cantitatea, corectitudinea, acuratețea)• Abilitatea de identificare și rezolvare a unor probleme• Cunoașterea abrevierilor și termenilor specifici• Aplicarea noțiunilor prezentate la curs	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30 %
Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Dorin O. Neacsu



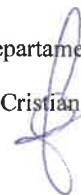
Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament,

Conf. dr. ing. Cristian Aghion



Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu



¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Linile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

ⁱ Expunere, prelegere, prezentare la tablă a problematicii studiate, utilizare videoproiector, discuții cu studenții (pentru fiecare capitol, dacă este cazul)

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 - 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)		Sisteme de radiocomunicații avansate (Advanced Radio Communication Systems)					
2.1.2. Codul disciplinei		CCPD - ETTI					
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs		Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu					
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)		-					
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										
Examinări ⁸										4
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Radiocomunicații
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Sala de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice sistemelor de radiocomunicații avansate folosind dispozitive de tip USRP/RTL-SDR și alte tipuri de receptoare și transmițătoare, utilizând algoritmi și protocoale de comunicații, folosind programul MATLAB/Simulink, GNU Radio Companion și alte instrumente software.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrie, identifică și sumarizează principiile de bază ale sistemelor de radiocomunicații; - descrie, identifică și sumarizează arhitecturile tipice de sisteme de radiocomunicații; - cunoaște și identifică diferite sisteme și standarde de comunicații, precum și benzile de frecvențe de RF asociate acestora;
Aptitudini	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează platforme hardware consacrate (ex. USRP, RTL-SDR) și medii software pentru dezvoltare: MATLAB/Simulink, GNU Radio; - proiectează, evaluează performanțele și proiectează blocuri funcționale din cadrul sistemelor de radiocomunicații de complexitate mică/medie; - utilizează și elaborează protocoale de comunicații specifice sistemelor de radiocomunicații de complexitate mică/medie;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în sistemele de radiocomunicații: componente hardware și software	<p>Se utilizează proceduri mixte, adică:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prelegere interactivă; • discuții, explicații; • folosirea videoproietorului; • explicația la tablă; • dezbateră; • studiu de caz; • conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice discutate la laborator. <p>Studentul va participa activ la curs, răspunzând la întrebări și rezolvând exercițiile propuse.</p>	3 ore
9.1.2. Modulații analogice (AM și FM)		3 ore
9.1.3. Modulații digitale <ul style="list-style-type: none"> • Semnale M-ary PAM • Modulația M-PSK • Modulația M-QAM 		3 ore
9.1.4. Canalul de comunicații radio. Zgomote		3 ore
9.1.5. Procesarea digitală a semnalelor utilizate în cadrul sistemelor radio definite prin software (filtre de potrivire RRC, filtre FIR, filtre IIR, filtrarea multi-rată, decimare, interpolare)		3 ore
9.1.6. Proiectarea și implementare buclelor de calare a fazei (PLL) digitale		3 ore
9.1.7. Bucle de sincronizare de purtătoare utilizate în sistemele de radiocomunicații digitale <ul style="list-style-type: none"> • Bucla Costas; • Bucle pătratic; • Bucla de sincronizare de purtătoare care realizează sincronizarea la nivelul etajului demodulator; • Bucla de sincronizare de purtătoare care realizează sincronizarea în banda de bază; 		3 ore
9.1.8. Bucle de calare pe întârziere (DLL)		3 ore
9.1.9. Bucle de sincronizare de simbol pe baza algoritmilor „Early-Late” (ELTED), Gardner, Mueller-Müller		3 ore
9.1.10. Protocoale de comunicații		3 ore

9.1.11. Tehnici de acces multiplu (TDMA, FDMA, CDMA, SDMA)		3 ore
9.1.12. Sisteme de radiocomunicații cu împrăștiere spectrală		3 ore
9.1.13. Sisteme de radiocomunicații cu modulație OFDM		3 ore
9.1.14. Radio DAB (Digital Audio Broadcasting)		3 ore
Bibliografie:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. L. W. Couch, "Digital & analog communication systems", 8th ed. Prentice Hall, 2013; 2. D. A. Guimaraes, "Digital transmission: a simulation-aided introduction with VisSim/Comm", Springer Science & Business Media, 2010; 3. Rice, Michael. "Digital communications: a discrete-time approach", Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2009; 4. Ling, Fuyun. <i>Synchronization in digital communication systems</i>. Cambridge University Press, 2017; 5. T. J. Roupheal, "RF and digital signal processing for software-defined radio: a multi-standard multi-mode approach", Newnes, 2009; 6. R. W. Stewart, K. W. Barlee, and D. S. Atkinson, "Software defined radio using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR", Strathclyde Academic Media, 2015; 7. Dixon, Robert C. <i>Spread spectrum systems: with commercial applications</i>. Vol. 994. New York: Wiley, 1994; 8. Torrieri, Don. <i>Principles of spread-spectrum communication systems</i>. Vol. 1. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer, 2005; 9. Abu-Rgheff, Mosa Ali. <i>Introduction to CDMA wireless communications</i>. Academic Press, 2007; 10. Kazimierczuk, M. K., „RF Power Amplifiers”, J. Wiley & Sons, 2008; 11. Steve C. Cripps, „Advanced Techniques in RF Power Amplifier Design”, Artech House, Inc., 2002; 12. Thomas Lee, "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, United Kingdom, 1998; 13. David Johns, Ken Martin, „Analog Integrated Circuit Design”, John Wiley & Sons, Inc., 1997; 14. C. Toumazou, F. J. Lidgley, and D. G. Haigh (eds.), „Analogue IC Design: The Current-Mode Approach”, London: Peter Peregrinus Ltd., 1990; 15. Paul R. Gray, Robert G. Meyer, „Circuite Integrate Analogice - Analiză și Proiectare”, Edit. Tehnică, București, 1999; 16. Jack R. Smith, „Modern Communication Circuits”, McGraw-Hill Companies, Inc., 1998; 17. W. Alan Davis, Krishna Agarwal, „Radio Frequency Circuit Design”, John Wiley & Sons, Inc., 2001; 18. Chris Bowick, „RF Circuit Design”, Elsevier’s Science & Technology, Inc., 1982; 19. Radu Gabriel Bozomitu, „Radioemițătoare și radioreceptoare”, ISBN 978-973-7742-86-5, 297 pag., Editura Fundației Academice AXIS, Iași, 2010; 20. Radu Gabriel Bozomitu, „Tehnici de liniarizare pentru circuitele integrate de radiofrecvență”, Editura Fundației Academice AXIS, Iași, 2009; 21. Roubik Gregorian, Gabor C. Temes, “Analog CMOS Integrated Circuits for Signal Processing”, John Wiley & Sons, Inc., 1986; 22. Věnceslav F. Kroupa, „Direct Digital Frequency Synthesizers”, IEEE Press, Piscataway, NJ 08855-1331 U.S.A., 1999; 23. Simon Haykin, „Digital Communications”, John Wiley & Sons, Inc., 1988; 24. Radu Gabriel Bozomitu, „Radiocomunicații avansate – Curs”, 164 pag., publicat pe web (platforma „Moodle”), Iași, 2016; 25. Radu Gabriel Bozomitu, „Radiocomunicații digitale avansate”, publicat pe web (platforma „Moodle”), Iași, 2024; 26. Radu Gabriel Bozomitu, „Radiocomunicații avansate – Îndrumar de laborator”, 150 pag., publicat pe web (platforma „Moodle”), Iași, 2016; 		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza sistemelor de radiocomunicații;	40 %

	Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.	- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30 %
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:
22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:
25.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Dănuț Burdia

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoprojector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licență-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Circuite VLSI analogice (Analog VLSI Circuits)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.		3.6b laborator	-	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										19	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸										4	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Radiocomunicații
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Sala de curs sau laborator cu tablă și videoproiector, calculatoare
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Cunoașterea aprofundată a dezvoltărilor teoretice, metodologice și practice specifice circuitelor VLSI analogice (circuite amplificatoare operaționale, filtre active, oscilatoare, mixere, circuite pe bază de PLL, circuite cu capacități comutate, sintetizoare de frecvență), precum și capacitatea de a simula și testa circuite VLSI analogice utilizând instrumente CAD specifice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - descrie, identifică și sumarizează concepte și metode elementare de proiectare a circuitelor VLSI analogice; - înțelege aspectele de stabilitate, liniaritate, zgomot și consum energetic în circuitele VLSI analogice; - cunoaște componentele fundamentale utilizate în circuitele VLSI analogice (amplificatoare operaționale, filtre active, oscilatoare, mixere, PLL, circuite cu capacități comutate, sintetizoare de frecvență); - cunoaște metodologiile moderne de simulare și testare a circuitelor VLSI analogice;
Aptitudini	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează programe de analiză și proiectare a circuitelor electronice consacrate (Cadence); - proiectează circuite electronice de complexitate mică/medie în diferite tehnologii CMOS și le implementează la nivel de schemă electrică și layout utilizând tehnici CAD; - utilizează în proiectare diferite tipuri de analize specifice circuitelor VLSI analogice; - are abilitatea de a evalua compromisurile între performanță, cost și consum a circuitelor VLSI analogice;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Tranzistoare CMOS	<p>Se utilizează proceduri mixte, adică:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prelegere interactivă; • discuții, explicații; • folosirea videoproiectorului; • explicația la tablă; • dezbateră; • studiu de caz; • conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice discutate la laborator. <p>Studentul va participa activ la curs, răspunzând la întrebări și rezolvând exercițiile propuse.</p>	3 ore
9.1.2. Implementarea VLSI a amplificatoarelor operaționale în tehnologie bipolară și CMOS		3 ore
9.1.3. Comportarea la zgomot a circuitelor integrate analogice		3 ore
9.1.4. Tehnici de liniarizare utilizate în circuitele VLSI analogice		3 ore
9.1.5. Referințe de tensiune de tip „bandgap”		3 ore
9.1.6. Comutatoare cu tranzistoare CMOS		3 ore
9.1.7. Bucle de calare a fazei (PLL)		3 ore
9.1.8. Circuite de recuperare a tactului		3 ore
9.1.9. Oscilatoare controlate în tensiune		3 ore
9.1.10. Pompe de sarcină		3 ore
9.1.11. Circuite cu capacități comutate		3 ore
9.1.12. Sintetizoare de frecvență digitale <ul style="list-style-type: none"> • Sinteza de frecvență indirectă cu PLL; • Sinteza de frecvență directă digitală; 		3 ore

9.1.13. Analize de RF		3 ore
9.1.14. Tehnici de realizare a layout-ului circuitelor VLSI analogice		3 ore
Bibliografie: 1. Behzad Razavi, "Design of Analog CMOS Integrated Circuits", McGraw-Hill, Inc. 1221 Avenue of The Americas, New York, NY, 10020, 2001; 2. Kenneth R. Laker, Willy M. C. Sansen, „Design of Analog Integrated Circuits and Systems”, McGraw-Hill, New York, 1994; 3. David Johns, Ken Martin, „Analog Integrated Circuit Design”, John Wiley & Sons, Inc., 1997; 4. C. Toumazou, F. J. Lidgley, and D. G. Haigh (eds.), „Analogue IC Design: The Current-Mode Approach”, London: Peter Peregrinus Ltd., 1990; 5. Thomas Lee, "The Design of CMOS Radio-Frequency Integrated Circuits", The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, United Kingdom, 1998; 6. Paul R. Gray, Robert G. Meyer, „Circuite Integrate Analogice - Analiză și Proiectare”, Edit. Tehnică, București, 1999; 7. Roubik Gregorian, Gabor C. Temes, "Analog CMOS Integrated Circuits for Signal Processing", John Wiley & Sons, Inc., 1986; 8. L. P. Huelsman and P. E. Allen, „Introduction to the Theory and Design of Active Filters”, New York: McGraw-Hill Inc., 1980; 9. R. Schaumann, S. M. Ghausi and K. R. Laker, „Design of Analog Filters: Passive, Active RC and Switched Capacitor”, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1990; 10. Rainer Nawrocki, „Electronically Controlled OTA-C Filter with Follow-the-Leader-Feedback Structure”, <i>International Journal of Circuit Theory and Applications</i> , vol. 16, pp. 93-96, 1998; 11. D. R. Frey, „Log domain filtering for RF applications”, <i>IEEE J. Solid-State Circ.</i> , vol. 31, pp. 1468-1475, Oct. 1996; 12. Douglas R. Frey, „State-Space Synthesis and Analysis of Log-Domain Filters”, <i>IEEE Trans. Circuits and Systems - II: Analog and Digital Signal Processing</i> , vol. 45, no. 9, pp. 1205-1211, Sept. 1998; 13. Yannis Tzividis, „Externally Linear, Time-Invariant Systems and Their Application to Companding Signal Processors”, <i>IEEE Transactions on Circuits and Systems - II: Analog and Digital Signal Processing</i> , vol. 44, no. 2, pp. 65-85, February 1997; 14. A. Fabre, „Third-generation current conveyor: A new helpful active element“, <i>Electron. Lett.</i> , vol. 31, no. 5, pp. 338-339, Mar. 1995; 15. Hanspeter Schmid, „Approximating the Universal Active Element”, <i>IEEE Transactions on Circuits and Systems - II: Analog and Digital Signal Processing</i> , vol. 47, no. 11, pp. 1160-1169, November 2000; 16. Behzad Razavi, "A 2.5-Gb/s 15-mW Clock Recovery Circuit", <i>IEEE Journal of Solid-State Circuits</i> , Vol. 31, No. 4, April 1996; 17. Michael John Sebastian Smith, „Application-Specific Integrated Circuits”, Addison Wesley Longman, Inc., 1999; 18. Alan Hastings, "The Art of Analog Layout", Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey 07458, 2001; 19. Radu Gabriel Bozomitu, „Circuite VLSI pentru radiofrecvență”, ISBN 978-973-730-996-9, Editura Performantica (Cod CNC SIS 85), Iași, 2013, 253 pagini; 20. Radu Gabriel Bozomitu, „Circuite VLSI pentru radiofrecvență – Îndrumar de laborator”, ISBN 978-973-621-459-2, 184 pag., Editura Politehniun (Cod CNC SIS 211), Iași, 2016.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40 %
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30 %

	Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate. Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.		
10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:
22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

25.09.2025

Director de departament

Conf. dr. ing. Dănuț Burdă

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Târniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Bazele Electronicii
1.4 Domeniul de studii	Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	APLICAȚII DE VEDERE COMPUTERIZATĂ FOLOSIND ARHITECTURI DE TIP DEEP LEARNING (DEEP LEARNING FOR COMPUTER VISION)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.dr.ing. Iulian-Aurelian CIOCOIU						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	Examen	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	0	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	-
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	0	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d practică	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											19
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸											4
Alte activități: exersarea utilizării programelor de simulare a dispozitivelor și circuitelor electronice											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	39										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	<p>Cunoștințe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studentul descrie, identifică și sumarizează concepte referitoare la arhitecturi și algoritmi de învățare automată (TMPS.IA.110) <p>Aptitudini</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studentul este familiarizat cu sintaxa specifică unor medii de simulare dedicate (Matlab, Python, etc.). - Studentul implementează și testează algoritmi de învățare supravegheată <p>Responsabilitate și autonomie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Studentul descrie clar și concis, verbal și în scris, rezultatele analizelor. - Studentul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale. - Studentul are o comportare onorabilă, responsabilă, etică, în spiritul legii pentru a asigura reputația profesiei.

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Tablă, videoproiector, laptop, tableta grafică
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	• Sisteme de calcul, pachet software MATLAB/Simulink.

6. Obiectiv general al disciplinei

Prezentarea caracteristicilor generale și a celor specifice arhitecturilor de rețele neurale convoluționale. Prezentarea principalelor clase de aplicații ale acestor modele: clasificare, detecție de obiecte, segmentare semantică, urmărire. Exemplificarea prin aplicații practice vizând: biometria, detecția și recunoașterea formelor, prelucrarea semnalelor biomedicale, detecția obiectelor.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul: - descrie, identifică și sumarizează concepte și metode referitoare la rețelele neurale convoluționale (<i>componente de bază ale arhitecturilor, exemple de arhitecturi consacrate, funcții de cost</i>). - descrie, identifică și sumarizează concepte și metode referitoare la aplicații de vedere computerizată (<i>clasificare, detecție de obiecte, segmentare, urmărire</i>). - se familiarizează cu aspectele fundamentale privind implementarea practică a algoritmilor studiați (<i>prelucrarea bazelor de date, alegerea valorilor optime ale parametrilor algoritmilor de învățare, asigurarea capacității de generalizare</i>).
Aptitudini	Studentul: - utilizează metode și instrumente specifice de configurare, antrenare și evaluare a arhitecturilor de rețele neurale convoluționale folosind programul MATLAB/Simulink și limbajul Python (<i>principiul transfer learning, manipularea bazelor de date de mari dimensiuni, analiza performanțelor obținute folosind criterii statistice</i>). - analizează efectele metodelor de îmbunătățire a capacității de generalizare a sistemelor cu învățare automată (<i>aplicații de clasificare cu distribuție dezechilibrată a datelor, funcții de cost particulare, regularizare, early stopping, cross-validation, ansambluri de modele</i>) - configurează și analizează rezultatele experimentale obținute în aplicații practice folosind baze de date publice
Responsabilitate și autonomie	Studentul: - arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea sarcinilor profesionale - se integrează în grupul de lucru și aplică tehnici de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate

8. Metode de predare

Expunerea noțiunilor teoretice este însoțită de exemple și aplicații practice concrete, fiind completată de materiale didactice puse la dispoziția studenților prin intermediul paginii accesibile pe platforma de *e-learning* Moodle. Se urmărește stabilirea unor conexiuni logice cu o serie de cunoștințe dobândite anterior, identificarea avantajelor și limitărilor specifice metodelor expuse, subliniind aspecte utile în practica inginerescă. Pe parcursul prelegerilor se poartă un dialog activ cu studenții, inclusiv prin folosirea unor întrebări-fulger (*quiz tests*).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni introductive despre utilizarea arhitecturilor de tip deep learning în aplicații de vedere computerizată.	Prelegere interactivă	4 ore
9.1.2. Extragere de trăsături semnificative (<i>feature engineering</i>).	Prelegere interactivă	4 ore
9.1.3. Arhitecturi clasice și moderne de rețele neurale artificiale.	Prelegere interactivă	6 ore
9.1.4. Clasificatoare utilizând rețele neurale convoluționale.	Prelegere interactivă	4 ore
9.1.5. Detectoare de obiecte folosind rețele neurale convoluționale.	Prelegere interactivă	6 ore
9.1.6. Segmentare semantică folosind rețele neurale convoluționale.	Prelegere interactivă	4 ore
9.1.7. Urmărirea obiectelor folosind rețele neurale convoluționale.	Prelegere interactivă	4 ore
9.1.8. Metode de tip Explainable AI (XAI).	Prelegere interactivă	6 ore
9.1.9. Tendințe actuale în domeniul <i>deep learning</i> .	Prelegere interactivă	4 ore
Bibliografie curs: [1] Rosebrock, A., <i>Deep learning for computer vision</i> , 2019		

[2] Rosebrock, A., <i>Raspberry Pi for computer vision</i> , 2020		
[3] Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A., <i>Deep Learning</i> , MIT Press, 2017		
[4] Torralba, A., Isola, P., Freeman, W.T., <i>Foundations of Computer Vision</i> , MIT Press, 2024		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, modalitatea de argumentare. Capacitatea de utilizare a noțiunilor teoretice pentru a rezolva aplicații. Gradul de asimilare a terminologiei de specialitate.	- studiu aplicativ privind dezvoltarea sau analiza unei metode de filtrare optimală ; - prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute; - test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 % 30 % 30 %
10.5 Laborator			
10.6 Condiții de promovare			
Prezența integrală la ședințele de laborator Cunoașterea principalelor tipuri de aplicații ale arhitecturilor de rețele neurale convoluționale în vederea computerizată			

Data completării: 22.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Iulian-Aurelian Ciocoiu

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

26.09.2025

Director de departament,

Șef lucr. dr. ing. Gabriel Bonteanu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP– disciplină opțională, DFA– disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	Departamentul de Electronică Aplicată și Sisteme Inteligente
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Sisteme embedded inteligente pentru interfațarea om-calculator (Intelligent embedded systems for human-computer interface)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Profesor doctor habilitat inginer Dobrea Dan-Marius						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I-II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	3	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	42	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											12
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											12
Tutoriat											
Examinări ⁸											2
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹											39
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰											81
3.9 Numărul de credite											3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Studentii doctoranzi se vor prezenta la prelegeri cu telefoanele mobile închise, având asupra lor tot ce este necesar notării ideilor principale, a exercițiilor, a problemelor rezolvate și a potențialelor teme. Nu sunt tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea sălii în vederea preluării apelurilor telefonice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește formarea competențelor teoretice și practice necesare înțelegerii, proiectării și utilizării echipamentelor periferice și a interfețelor om-calculator prin abordarea integrată a metodelor de achiziție și prelucrare a datelor, a tehnicilor de recunoaștere de paternuri, a clasificatorilor statistici și a modelelor neuronale. Studentii vor dobândi cunoștințe fundamentale privind instrumentele matematice și statistice utilizate în analiza și modelarea semnalelor și seriilor de timp, precum și abilități de implementare și antrenare a rețelelor neuronale artificiale. În final, Formular PO.DID.04 L-F2 E3R0

disciplina are ca scop dezvoltarea capacității de a integra echipamentele periferice și metodele moderne de recunoaștere automată în sisteme electronice inteligente și interactive, aplicabile în domenii precum automatizarea, robotica, electronica medicală și interfețele avansate om-mășină.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrie etapele procesului de recunoaștere de forme (achiziție, preprocesare, extragere de trăsături, clusterizare, clasificare); • definește conceptele fundamentale de statistică utilizate în procesarea semnalelor și seriilor de timp; • explică principiile clasificatorilor simpli (de tip șablon, distanță minimă) și limitele acestora; • descrie clasificatorii statistici avansați (Mahalanobis, Bayes-ian) și domeniile lor de aplicabilitate; • explică principiile transformărilor liniare aplicate vectorilor aleatori și utilizarea acestora în reducerea dimensionalității și prelucrarea semnalelor; • descrie metodele de modelare a seriilor de timp prin coeficienți de predicție liniară și modele autoregresive Yule-Walker; • definește conceptele de bază ale rețelelor neuronale artificiale, modelele neuronale fundamentale și arhitecturile cu straturi ascunse, inclusiv rețelele profunde.
Aptitudini	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilizează instrumente software de simulare și medii de programare pentru implementarea clasificatorilor și a rețelelor neuronale artificiale; • aplică metode statistice pentru analiza și interpretarea datelor provenite din echipamente periferice; • proiectează și implementează algoritmi de preprocesare și extragere de trăsături pentru semnale și imagini; • integrează modele de clasificare și predicție în sisteme electronice; • aplică tehnici de modelare a seriilor de timp pentru identificarea și predicția comportamentului unor procese dinamice; • utilizează rețele neuronale clasice sau cu straturi multiple pentru rezolvarea problemelor de recunoaștere și clasificare; • elaborează specificații tehnice și testează module de interfațare om-calculator în aplicații electronice complexe.
Responsabilitate și autonomie	<p>Studentul/absolventul:</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstrează responsabilitate în utilizarea corectă și eficientă a instrumentelor și metodelor de recunoaștere de paternuri; • integrează algoritmi și echipamente periferice în proiecte practice de complexitate medie, lucrând atât individual, cât și în echipă; • evaluează critic performanțele metodelor de clasificare și predicție și alege soluții adecvate în funcție de aplicație; • respectă normele de etică profesională și de utilizare a echipamentelor hardware și software; • se documentează și se perfecționează permanent în domeniul sistemelor inteligente, recunoașterii de paternuri și interfețelor avansate om-mășină; • arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale; • elaborează și susține proiecte care implică integrarea echipamentelor periferice și a algoritmilor inteligenți în aplicații din domeniul electronicii aplicate (robotică, automatizări, electronică medicală, sisteme de recunoaștere).

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point. Prezentările conțin imagini, filme, diferite programe dezvoltate și rezultatele diferitelor simulări în medii specifice, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Introducere		
Faze de lucru în recunoașterea de <i>pattern</i> -uri 2.1. Blocul de achiziție a datelor 2.2. Blocul de preprocesare/procesare 2.3. Blocul de extragere a trăsăturilor 2.4. Clusterizarea 2.5. Clasificarea		1 prelegere
Clasificatori elementari 3.1. Clasificatorul de tip șablon 3.2. Clasificatorul de minimă distanță 3.3. Limitări ale clasificatorilor simpli		
Elemente de statistică 4.1. Introducere 4.2. Elemente fundamentale de statistică 4.3. Variabila aleatoare 4.4. Vectori aleatori 4.5. Estimatori statistici și momente 4.6. Funcții densitate de probabilitate clasice	Pe baza combinării următoarelor abordări:	2 prelegeri
Transformări liniare 5.1. Introducere 5.2. Transformări liniare aplicate vectorilor aleatori 5.3. Transformata unitară și aplicațiile ei	- metoda prelegerilor - folosirea videoproietorului, - explicația, - dezbateră, - studiu de caz,	2 prelegeri
Clasificatori statistici 6.1. Clasificatorul bazat pe metrica Mahalanobis 6.2. Clasificatorul Bayes-ian	- conexiuni cu conținutul altor discipline de specialitate, cu informații transmise anterior în cadrul disciplinei, sau aplicațiile practice ale problemei investigate.	
Modelarea seriilor de timp 7.1. Modelarea unei serii de timp prin intermediul coeficienților de predicție liniară 7.2. Modelarea autoregresivă Yule-Walker		1 prelegere
Rețele Neuronale Artificiale 8.1. Introducere 8.2. Modelul neuronal Adaline 8.3. Modelul neuronal McCulloch-Pitts 8.4. Perceptronul 8.5. Rețeaua neuronală cu un singur strat ascuns 8.6. Rețeaua neuronală cu două straturi ascunse 8.7. Rețelele neuronale de tip adânci 8.8. Proiectarea și antrenarea rețelelor neuronale 8.9. Tehnici de regularizare 8.10. Transfer learning și fine-tuning		8 prelegeri
Bibliografie selectivă:		

<p>Dobrea Dan Marius, Dobrea Monica Claudia, Algoritmi și metode inteligente cu aplicații în electronică și biomedicină, vol. 1, pp. 450, Editura Cermi, Iași, România, ISBN 973-667-168-2, 2009</p> <p>Dobrea Dan Marius, Aplicații ale echipamentelor periferice și de interfațare om-calculator, pp. 165, Editura PIM, Iași, Romania, ISBN 978-606-520-514-7, 2009</p> <p>Charles W. Therrien, Discrete Random Signals and Statistical Signal Processing, Printice-Hall International Inc., New Jersey, United States of America, 1992, ISBN 0-13-217985-7</p> <p>Richard O. Duda, Peter E. Hart, David G. Stork, Pattern Classification, John Wiley & Sons Inc., New York, United States of America, 2001, ISBN 0-471-05669-3</p> <p>Victor Neagoe, Octavian Stanasila, Teoria Recunoașterii Formelor, Editura Academiei Romane, Bucuresti, România, 1992, ISBN: 973-27-0341-5</p> <p>Dan-Marius Dobrea, Matei-Ștefan Dobrea, A versatile UAS development platform able to support a novel tracking algorithm in real-time, Aerospace, Vol. 12, No. 8, 649, July 22, 2025, eISSN: 2226-4310, DOI: 10.3390/aerospace12080649, WOS:001557233900001</p> <p>Adrian Rosebrock, Deep Learning for Computer Vision with Python, Starter Bundle, 2017</p> <p>Adrian Rosebrock, Deep Learning for Computer Vision with Python, Practitioner Bundle, 2017</p>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.</p> <p>Coerența logică în exprimare și utilizarea adecvată a noțiunilor prezentate</p> <p>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.</p> <p>Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.</p> <p>Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.</p> <p>Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.</p>	- studiu aplicativ privind proiectarea sau analiza circuitelor VLSI analogice;	40%
		- prezentare și dezbateri asupra rezultatelor obținute;	30%
		- test de evaluare sumativ (verificare finală);	30%

10.5a Seminar			
10.5b Laborator			
10.5c Proiect			
10.6 Condiții de promovare			
Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente disciplinei și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării:

15.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. dr. ing. Dan-Marius Dobroa

Titular/ titulari de aplicații: -

Data avizării în departament:

17.09.2025

Director de departament

Conf. dr. ing. Cristian Aghion

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Târniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Linile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	CCPD - ETTI
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclu de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Activitate de cercetare 1 (Research Activity 1)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof. dr. habil. ing. Radu Gabriel Bozomitu						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	I	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3d SI	18
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	270	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6d SI	270
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											135
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											135
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	270										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	270										
3.9 Numărul de credite	10										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">• Predarea temelor de casă se va face în cadrul orele de program din ultima săptămână a semestrului. Laboratorul este dotat cu cel puțin un computer pentru fiecare doi studenți, cu software dedicat instalat.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea competențelor profesionale și transversale necesare aplicării și utilizării adecvate a metodelor de studiu individual, pentru asigurarea calității ridicate a produselor și soluționarea optimă a problemelor tehnice în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acumulează cunoștințe la cel mai avansat nivel în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - dezvoltă capacitatea de identificare, formulare și soluționare a problemelor de cercetare specifice domeniului inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - acumulează cunoștințe privind managementul proiectelor de cercetare în inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - acumulează abilități lingvistice la nivel academic în limbi de circulație internațională necesare documentării și elaborării de lucrări științifice în inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.
Aptitudini	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează abilitățile și tehnicile cele mai avansate și specializate, inclusiv abilitatea de sinteză și evaluare, necesară pentru rezolvarea problemelor critice de cercetare și/sau inovație și pentru extinderea și redefinirea cunoștințelor existente sau a practicilor profesionale; - aplică principiile și valorile eticii cercetării științifice în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - elaborează o lucrare științifică cu elemente de originalitate, pe o temă de specialitate actuală, utilizând surse bibliografice atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstrează un nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională și un angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese aflate în avangarda unei situații de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

Activitățile se bazează pe studiu individual. Se vor realiza prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
.....		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
<p>Conținutul general al disciplinei va fi detaliat în cele ce urmează. Această disciplină va fi completată cu cercetările specifice fiecărei teme de doctorat aleasă de studentul la forma de doctorat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Noțiuni generale privind redactarea unui articol de specialitate într-o limbă de circulație internațională. 2. Instruire privind etapele de redactare a unui articol științific cu identificarea capitolelor obligatorii. 3. Îndrumare privind realizarea unui poster și a unei prezentări în powerpoint a unei lucrări științifice. 4. Întocmirea unei metodologii de cercetare: pași necesari și suficienți. 5. Îmbinarea activităților de cercetare folosind metodele analitice, numerice și experimentale. 6. Îndrumare în realizarea unui plan de cercetare complex. 7. Instruire cu privire la întocmirea corectă a stadiului actual al temei de cercetare. 	online / onsite	270

<ol style="list-style-type: none"> 8. Folosirea bazelor de date științifice: Metode de căutare, cuvinte cheie, selectarea articolelor de studiu. 9. Întocmirea unui plan experimental și selectarea metodelor de simulare a proceselor, dacă este cazul. Stabilirea condițiilor inițiale și de desfășurare a proceselor. 10. Alegerea echipamentelor de cercetare: metode, descriere a principiului de funcționare. 11. Îndrumare privind interpretarea rezultatelor cercetării. Definierea concluziilor și a perspectivelor în domeniul de cercetare ales. 12. Prelucrarea statistică a datelor experimentale. 13. Prelucrarea statistică a datelor numerice. 14. Noțiuni generale de redactare a unui proiect de cercetare. 15. Noțiuni generale de redactare a unei teze de doctorat. 		
<p>Bibliografie aplicații (laborator):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Julian J. Faraway, Practical Regression and Anova using R, July 2002: ftp://cran.r-project.org/pub/R/doc/contrib/Faraway-PRA.pdf 2. RADU MUNTEANU GHEORGHE MANOLEA, TEHNICA REDACTĂRII UNEI TEZE DE DOCTORAT ÎN INGINERIE, http://www.utcluj.ro/media/page_document/142/Tehnica_redactarii_unei_teze_de_doctorat_in_inginerie.pdf 3. Beveridge, W.I.: Arta cercetării științifice, Editura științifică, București, 1968. 4. Centea, O.: Ghid pentru redactarea articolelor științifice, www.siear.ro-Ghid.pdf 5. Ghid pentru evaluarea tezelor de doctorat: http://www.tezededoctorat.ro/sites/default/files/16.%20Ghid%20pentru%20evaluarea%20tezelor%20de%20doctorat%20DRAFT.pdf 6. http://www.posdru.ugal.ro/topacademic/documente/GHID_SCRIERE_ARTICOL.pdf 7. T. V. Perneger and P. M. Hudelson, Writing a research article: advice to beginners International Journal for Quality in Health Care 2004; Volume 16, Number 3: pp. 191–192 8. http://www.aresearchguide.com/writing-guide.html 9. https://www.elsevier.com/connect/11-steps-to-structuring-a-science-paper-editors-will-take-seriously 10. https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/international%20publishing%20china.pdf 11. https://www.elsevier.com/connect/writing-a-science-paper-some-dos-and-donts 12. https://www.elsevier.com/connect/six-things-to-do-before-writing-your-manuscript 13. Petey Young, Writing and Presenting in English, The Rosetta Stone of Science, 2006, Elsevier, ISBN: 978-0-444-52118-7 14. Alister Cumming, Contia Lai, Hyeyoon Cho, Students' writing from sources for academic purposes: A synthesis of recent research, Journal of English for Academic Purposes 23 (2016) 47-58 		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
.....		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Verificare			
10.5a Seminar			
10.5b Laborator	<p>Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.</p> <p>Coerența logică, fluența, forța de argumentare.</p> <p>Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.</p> <p>Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare.</p> <p>Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite.</p> <p>Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.</p> <p>Claritatea prezentării, rigoare științifică, structură argumentativă.</p>	<p>- prezentarea unei lucrări științifice întocmite de doctorand</p>	50%
		<p>- test de evaluare (oral)</p>	50%
10.5c Proiect			

10.6 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.

Data completării:

22.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Data avizării în Școala Doctorală:

25.09.2025

Director CCPD-ETTI

Prof. dr. habil. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 – 2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Electronică, Telecomunicații și Tehnologia Informației
1.3 Departamentul	CCPD - ETTI
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale
1.5 Ciclul de studii ¹	Doctorat
1.6 Programul de studii	Programul de pregătire bazat pe studii universitare avansate (CCPD - ETTI)

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Activitate de cercetare 2 (Research Activity 2)						
2.1.2. Codul disciplinei	CCPD - ETTI						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	-						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof. dr. habil. ing. Radu Gabriel Bozomitu						
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DI

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	18	3.2 curs	-	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3d SI	18
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	270	3.5 curs	-	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6d SI	270
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											135
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											135
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											
Examinări ⁸											4
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	270										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	270										
3.9 Numărul de credite	10										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	-
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	<ul style="list-style-type: none">• Predarea temelor de casă se va face în cadrul orelor de program din ultima săptămână a semestrului. Laboratorul este dotat cu cel puțin un computer pentru fiecare doi studenți, cu software dedicat instalat.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dezvoltarea competențelor profesionale și transversale necesare aplicării și utilizării adecvate a metodelor de studiu individual, pentru asigurarea calității ridicate a produselor și soluționarea optimă a problemelor tehnice în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - acumulează cunoștințe la cel mai avansat nivel în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - dezvoltă capacitatea de identificare, formulare și soluționare a problemelor de cercetare specifice domeniului inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - acumulează cunoștințe privind managementul proiectelor de cercetare în inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - acumulează abilități lingvistice la nivel academic în limbi de circulație internațională necesare documentării și elaborării de lucrări științifice în inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.
Aptitudini	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizează abilitățile și tehnicile cele mai avansate și specializate, inclusiv abilitatea de sinteză și evaluare, necesară pentru rezolvarea problemelor critice de cercetare și/sau inovație și pentru extinderea și redefinirea cunoștințelor existente sau a practicilor profesionale; - aplică principiile și valorile eticii cercetării științifice în domeniul inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale; - elaborează o lucrare științifică cu elemente de originalitate, pe o temă de specialitate actuală, utilizând surse bibliografice atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională;
Responsabilitate și autonomie	<p>Doctorandul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - demonstrează un nivel ridicat de autoritate, inovație, autonomie, de integritate științifică și profesională și un angajament susținut pentru dezvoltarea de noi idei sau procese aflate în avangarda unei situații de muncă ori de studiu, inclusiv cercetarea; - poate elabora studii și comunica rezultatele cercetării prin rapoarte științifice, articole și prezentări academice.

8. Metode de predare

Activitățile se bazează pe studiu individual. Se vor realiza prelegeri teoretice cu caracter interactiv, studii și discuții bazate pe analiza unor lucrări științifice recente și studii de caz, pe baza unor miniproiecte.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
.....		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
<p>Conținutul general al disciplinei va fi detaliat în cele ce urmează. Această disciplină va fi completată cu cercetările specifice fiecărei teme de doctorat aleasă de studentul la forma de doctorat.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Noțiuni generale privind redactarea unui articol de specialitate într-o limbă de circulație internațională. 2. Instruire privind etapele de redactare a unui articol științific cu identificarea capitolelor obligatorii. 3. Îndrumare privind realizarea unui poster și a unei prezentări în powerpoint a unei lucrări științifice. 4. Întocmirea unei metodologii de cercetare: pași necesari și suficienți. 5. Îmbinarea activităților de cercetare folosind metodele analitice, numerice și experimentale. 6. Îndrumare în realizarea unui plan de cercetare complex. 7. Instruire cu privire la întocmirea corectă a stadiului actual al temei de cercetare. 	online / onsite	270

10.6 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării:

22.09.2025

Titular/ titulari de curs: -

Titular/ titulari de aplicații: Prof. dr. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Data avizării în Școala Doctorală:

25.09.2025

Director CCPD-ETTI

Prof. dr. habil. ing. Radu Gabriel Bozomitu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

26.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Daniela Tărniceriu

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licență-aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățării sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.