UNIVERSITATEA TEHNICĂ “GHEORGHE ASACHI” DIN IAŞI
FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAŢII ŞI TEHNOLOGIA INFORMAŢIEI
DEPARTAMENTUL DE TELECOMUNICAŢII ŞI TEHNOLOGII INFORMAŢIONALE

Tabel cuprinzând îndrumătorii pentru proiectele de diplomă promoția **2027**,
numărul de locuri disponibile şi domeniul/temele de proiect propuse pentru studenţii anului III, anul universitar 2025-2026

Nr. crt.	**Gradul didactic Nume Prenume**	**Nr.locuri/ Program studii**	**Domeniu/Teme proiect diplomă (Domain/ Bachelor Diploma Project Titles)**
1	Prof.dr.ing. Daniela Tărniceriu	6 / TST-ro, 2 TTS-en, 1/EA	Domeniul: Procesare de semnale / Signal processing **1. Tehnici de dictionar folosite in compresia fara pierderi a datelor/ Dictionary techniques used in lossless compression** Descriere: Tehnicile de dictionar, atat cele statice, cat si cele dinamice tin seama de structura datelor si se bazeaza pe constructia unei liste cu cele mai frecvente modele, codate prin transmiterea unui cuvand ce indica pozitia lor in lista. Se au in vedere algoritmii LZ77, LZ78, LZW si aplicatii ale acestora in compresia fisierelor text si a imaginilor. Description: Dictionary techniques, both static and dynamic, take into account the data structure and are based on the construction of a list with the most frequent patterns, encoded by transmitting a word indicating their position in the list. The algorithms LZ77, LZ78, LZW and their applications in the compression of text files and images are considered. Bibliografie Data compression, K. Sayood **2. Compresia semnalelor vocale in telecomunicatii / Voice signal compression in telecommunications** Descriere: principiile codarii eficiente a semnalelor vocale; caracterizarea tehnicilor de codare a semnalelor vocale: codarea diferentiala, cuantizarea adaptiva, si adaptiv diferentiala, codarea liniar predictiva. Aplicarea codarii liniar predictive in compresia semnalelor vocale. Description: principles of efficient voice signal coding; characterization of voice signal coding techniques: differential coding, adaptive quantization, and adaptive differential, linear predictive coding. Application of linear predictive coding in the compression of voice signals.

			Bibliografie: Digital signal processing in telecommunications, Kishan Shenoi, Digital coding of waveforms, N. Jayant, P. Noll **3. Efectele cuantizarii in prelucrarea digitala / Quantization effects in digital processing** Descriere: In sistemele discrete atat semnalele cat si coeficientii sunt marimi discrete, ceea ce face ca sistemele discrete sa fie, strict vorbind, neliniare. Se urmareste modelarea erorilor rezultate din cuantizare si alegerea structurii de implementare optime pentru indeplinirea cerintelor de proiectare. Description: In discrete systems, both signals and coefficients are discrete quantities, which makes discrete systems, strictly speaking, nonlinear. The aim is to model the errors resulting from quantization and choose the optimal implementation structure to meet the design requirements. Bibliografie: Digital filters and signal processing, L. Jackson Introduction in signal processing, J. Proakis, K. Manolakis. **4. Compresia semnalelor prin cuantizare scalara / Scalar quantization in signal compression** Descriere: Se introduc principiile cuantizarii scalare uniforme si adaptive, cu aplicatii in compresia semnalelor. Analiza distorsiunilor, stabilirea numarului optim de biti. Description: The principles of uniform and adaptive scalar quantization are introduced, with applications in signal compression. Distortion analysis, determination of the optimal number of bits. Bibliografie Data compression, K. Sayood Digital coding of waveforms, N. Jayant, P. Noll **5. Compresia semnalelor prin codare subbanda / Compression using subband coding** Descriere: Semnalul (sursa) se descompune in diferite benzi de frecventa care se codeaza diferit in functie de continutul energetic al acestora. Aceasta codare subbanda se aplica in compresia semnalelor audio si de imagine. Se introduce si se aplica si analiza multirezolutie.

			Description: The signal (source) is decomposed into different frequency bands that are coded differently depending on their energy content. This subband coding is applied in the compression of audio and image signals. Multiresolution analysis is also introduced and applied. Bibliografie Multirate signal processing, P. Vaydianathan Data compression, K. Sayood **6. Structuri pentru implementarea sistemelor discrete / structures for discrete systems** Descriere: Se trec in revista structurile specifice sistemelor discrete cu raspuns finit si infinit la impuls. Structuri – in forma directa 1, 2, transpuse, lattice, cu esantionare in frecventa. Se compara acestea din punct de vedere al efortului de calcul si a necesitatilor de memorie. In final se investigheaza efectul lungimii finite a cuvintelor prin evaluarea zgomotului de cuantizare in fiecare structura. Description: The specific structures of discrete systems with finite and infinite impulse response are reviewed. Structures – in direct form 1, 2, transposed, lattice, with frequency sampling. These are compared in terms of computational effort and memory requirements. Finally, the effect of finite word length is investigated by evaluating the quantization noise in each structure. Bibliografie: Discrete time signal processing, A. Oppenheim, V. Shaffer, Introduction in signal processing, J. Proakis, K. Manolakis. **7. Filtrare optimala / Optimal Filtering** Descriere: Se are in vedere principiul filtrarii optimale, obtinerea ecuatiilor din care rezulta coeficientii filtrelor FIR si IIR care minimizeaza eroarea patratica medie. Correlation matrix; Optimal FIR (Wiener) filtering; Optimal (Wiener) IIR causal filtering Optimal (Wiener) IIR noncausal filtering Bibliografie Statistical and Adaptive Signal Processing Manolakis, Ingle, Kogon **8. Filtrare adaptiva / Adaptive filtering** Descriere: Se au in vedere algoritmi de adaptare si structurile de implementare. Gradient search and steepest descent algorithms; LMS algorithm and applications; Frequency domain adaptive filtering,

			Least-Squares Adaptive Algorithms; RLS algorithm Description: Adaptive algorithms and implementation structures are considered. Gradient search and steepest descent algorithms; LMS algorithm and applications; Frequency domain adaptive filtering, Least-Squares Adaptive Algorithms; RLS algorithm Bibliografie Statistical and Adaptive Signal Processing Manolakis, Ingle, Kogon **9. Procesare multirata a semnalelor / Multirate Signal Processing** Descriere: Se urmaresc metodele de modificare a frecventei de esantionare in timpul procesarii, prelucrarea pe mai multe canale si refacerea semnalului. Filter Banks; Uniform DFT filter bank and its polyphase realization; Two-channel QMF bank; Description: Methods of changing the sampling frequency during processing, processing on multiple channels and signal reconstruction are followed. Filter Banks; Uniform DFT filter bank and its polyphase realization; Two-channel QMF bank; Bibliografie Multirate signal processing, P. Vaydianathan Data compression, K. Sayood Multirate Signal Processing, Perfect reconstruction, alias cancellation, phase and amplitude distortion; QMF bank using IIR filters Cerinte: Cunostinte de matematica, tehnici de codare, prelucrare de semnale Requirements: Knowledge of mathematics, coding techniques, signal processing
2	Prof.dr.ing. Radu-Gabriel Bozomitu	8/ TST, TST-EN	1. Transmisii de date analogice şi digitale; 2. Tehnici pentru recuperare de clock; 3. Proiectarea şi implementarea circuitelor PLL cu pompă de sarcină; 4. Proiectarea unui radioemiţător/radioreceptor MF în domeniul SRD; 5. Proiectarea şi implementarea filtrelor active de tip *Gm-C*; 6. Proiectarea şi implementarea sistemelor ELIN; 7. Tehnici de liniarizare a amplificatoarelor operaţionale; 8. Circuite pentru detecţia semnalelor MA şi MF; 9. Sisteme de radiocomunicaţii cu modulaţii analogice;

			10. Sisteme de radiocomunicaţii cu modulaţii digitale; 11. Circuite pentru reglajul automat al amplificării; 12. Proiectarea şi implementarea sintetizoarelor de frecvenţă; 13. Proiectarea şi implementarea circuitelor cu capacităţi comutate; 14. Tehnici de transmisii cu impulsuri modulate în cod; 15. Principiile multiplexării şi demultiplexării în frecvenţă; 16. Tehnici de acces multiplu prin *divizare în frecvenţă* (FDMA), prin *divizare în timp* (TDMA) şi prin *divizare în cod* (CDMA); 17. Tehnici de reducere a offset-ului şi a zgomotului circuitelor de RF; 18. Tehnici de realizare a layout-ului circuitelor VLSI; 19. Modelarea circuitelor electronice analogice (OPAMP, OTA, filtre de diferite tipuri) cu ajutorul limbajului AHDL; 20. Sisteme de radiocomunicaţii definite prin radio (SDR). 21. Sisteme de radiocomunicaţii cu spectru împrăştiat 22. Sisteme de radiocomunicaţii cu OFDM Temele de proiecte de diplomă propuse necesită cunoştinţe de proiectare, analiză şi modelare a circuitelor analogice cu ajutorul instrumentelor CAD, precum şi abilităţi în utilizarea limbajelor de programare. Aceste teme se adresează în primul rând studenţilor care urmează specializarea de Tehnologii şi Sisteme de Telecomunicaţii (TST), dar pot fi abordate cu succes şi de studenţii care urmează alte specializări. Temele propuse se referă în general la proiectarea şi implementarea unui circuit electronic cu aplicaţii in sistemele de comunicaţii moderne. Se urmăreşte în primul rând modelarea la nivel de sistem a circuitului propus, utilizându-se limbaje de programare adecvate („Matlab”, „MathCad”) sau instrumentele software specifice simulărilor la nivel de sistem oferite de programele de analiză a circuitelor electronice. Proiectarea la nivel de circuit a sistemului propus se realizează cu ajutorul programelor „OrCAD” sau „Cadence”, utilizându-se diferite tipuri de simulări clasice (tran, AC, Monte Carlo), dar şi simulări specifice analizei circuitelor de RF („harmonic balance”, PSS, PAC). În cazul temelor care vizează implementarea VLSI a unui circuit analogic se doreşte şi proiectarea la nivel de „layout” a circuitului propus. **English version** 1. Analog and digital data transmissions; 2. Clock recovery techniques; 3. Design and implementation of PLL circuits with charge pump; 4. Design of a SRD FM radio transmitter/receiver; 5. Design and implementation of active *Gm-C* filters; 6. Design and implementation of ELIN systems; 7. Linearization techniques for operational amplifiers; 8. Circuits for detection of AM and FM signals; 9. Radio communication systems with analog modulations; 10. Radio communication systems with digital modulation;

			11. Automatic gain control circuits; 12. Design and implementation of frequency synthesizers; 13. Design and implementation of switched capacitor circuits; 14. Transmission techniques with pulses code modulation; 15. The principles of frequency multiplexing and demultiplexing; 16. FDMA, TDMA and CDMA techniques; 17. Techniques for canceling the offset and noise of RF circuits; 18. Techniques for layout design of VLSI circuits; 19. Modeling of analog electronic circuits (OPAMP, OTA, different types of filters) using AHDL language; 20. Software-Defined Radio (SDR) Communication Systems; 21. Spread Spectrum Communication Systems 22. OFDM Communication Systems The subjects of the proposed diploma projects require knowledge of design, analysis and modeling of analog circuits using CAD tools, as well as skills in the use of programming languages. These topics are addressed primarily to students of Telecommunications Technologies and Systems (TST) specialization, but may also be successfully addressed by students from other specializations. The proposed topics generally refer to the design and implementation of an electronic circuit with applications in modern communication systems. First, the system level simulation of the proposed circuit is performed by using appropriate programming languages ("Matlab", "MathCad") or the software tools specific to the system level simulations offered by the electronic circuit analysis programs. The design of the proposed system at the circuit level is performed using "OrCAD" or "Cadence" programs, performing different types of classical simulations (tran, AC, Monte Carlo), but also simulations specific to the analysis of RF circuits ("harmonic balance", PSS, PAC). In the case of VLSI circuits, their layout is also implemented.
3	Prof.dr.ing. Ion BOGDAN	3/ TST, TST-EN	1. Modelarea antenelor folosind functii Matlab 2. Modelarea sistemelor de comunicatii MIMO cu functii Matlab 3. Modelarea transmisiilor in retele 5G folosind functii Matlab English: 1. Antenna Modeling Using Matlab Functions 2. Modeling MIMO Communication Systems with Matlab Functions 3. Modeling Transmissions in 5G Networks Using Matlab Functions
4	Prof.dr.ing. Adriana Sîrbu	3/ TST, TST-EN	**1. Algoritmi de compresie a datelor de tip text si imagine- Implementare C/C++ (doua teme).** Algoritmii de compresie descriu tehnici de reducere a spaţiului ocupat sau a timpului necesar transmiterii unei anumite cantităţi de informaţie. Compresia poate viza atât date de tip text, cât şi imagini. Se vor implementa şi testa în C/C++ algoritmi de compresie pentru date de tip text.

			Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - Transmisia şi Codarea Informaţiei - Note de curs si laborator - http://www.sqa.org.uk/e-learning/BitVect01CD/page_81.htm - D. Tărniceriu, V. Munteanu, Compresia datelor, Ed. CERMI, 2006. - D. Tărniceriu - Criptare şi compresie http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/dtarniceriu/discipline%20predate/cc/index.htm **2. Algoritmi de criptare - Implementare C/C++** Algoritmii de criptare descriu tehnici de securizare a datelor prin metode specifice. Se vor implementa şi testa în C/C++ algoritmi de criptare. Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - D. Tărniceriu - Criptare şi compresie http://telecom.etc.tuiasi.ro/telecom/staff/dtarniceriu/discipline%20predate/cc/index.htm **3. Tehnici de modelare - simulare în ingineria electronica (Matlab, Simulink, PSpice)** Modelarea şi simularea circuitelor în ingineria electronica implică aspecte legate de acurateţe, dar şi de timp de execuţie. Astfel, se vor identifica cele mai eficiente metode ce pot fi folosite în funcţie de aplicaţie şi se vor compara performanţele acestora. Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - Proiectare asistată de calculator - Note de curs si laborator - Colectiv: Universitatea Politehnica Bucuresti, Universitatea "Gh. Asachi" Iasi, Universitatea "Dunarea de Jos", Galati, 1996, *Electronica de putere - Modelare si simulare,* Editura Tehnica, Bucuresti, ISBN 973-31-1086-8, 1996. **4. Metode numerice în electronică** Se vor proiecta în limbajul C biblioteci de funcţii utile în ingineria electronică (calcul matricial, matrici rare, metode de integrare numerică, metode de optimizare) Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - Ioan Rusu, Metode numerice in electronica cu aplicatii in limbaj C, MatrixRom

			5. Algoritmi de prelucrare a imaginilor - Implementare Matlab, C/C++ Algoritmii de prelucrare a imaginilor vizeaza studiul proprietatilor **imaginilor** si modalitatile de transformare a acestora (**a imaginilor**). Se vor implementa şi testa în C/C++ precum şi în Matlab algoritmi de prelucrare pentru imagini. Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - Constantin Vertan, prelucrarea şi analiza imaginilor, 1999 - http://imag.pub.ro/ro/cursuri/archive/carte_pai.pdf **6. Algoritmi pentru reţele de senzori - Implementare Matlab, C/C++** Algoritmii de clusterizare utilizaţi în reţele de senzori permit reducerea consumului de energie în reţele şi creşterea duratei de exploatare a acestora. Se vor implementa şi testa în Matlab astfel de algoritmi. Bibliografie : - Programarea calculatoarelor şi limbaje de programare - Note de curs si laborator - R. Sharma,V. Vashisht et all - Analysis of Existing Clustering Algorithms for Wireless Sensor Networks - Modern Clustering Techniques in Wireless Sensor Networks - https://www.intechopen.com/books/wireless-sensor-networks-insights-and-innovations/modern-clustering-techniques-in-wireless-sensor-networks **Pentru toate temele sunt necesare cunoştinţe şi abilităţi de programare în C, C++ şi/sau Matlab.** **English version** **1. Compression algorithms for text and images - C/C++ Implementation (two themes).** In signal processing, data compression, source coding, or bit-rate reduction is the process of encoding information using fewer bits than the original representation. Any particular compression is either lossy or lossless. Lossless compression reduces bits by identifying and eliminating statistical redundancy. No information is lost in lossless compression. Lossy compression reduces bits by removing unnecessary or less important information. Typically, a device that performs data compression is referred to as an encoder, and one that performs the reversal of the process (decompression) as a decoder. References:

			- Peter Wayner Compression Algorithms for Real Programmers **2. Cryptography in C/C++** A cipher, or cryptographic algorithm, is the means of altering data from a readable form (also known as plaintext) to a protected form (also known as ciphertext), and back to the readable form. Changing plaintext to ciphertext is known as encryption, whereas changing ciphertext to plaintext is known as decryption. Several algorithms will be implemented and tested in C/C++ or Matlab. References: - Michael Welschenbach Cryptography in C and C++ **3. Modeling and simulation techniques in electronic engineering - (Matlab, Simulink, PSpice)** Modeling and simulation techniques are becoming an important research method for investigating operational and organizational systems. Many literatures report different aspects and views of modeling and simulation but there is little literature that covers a full cycle of modeling and simulation, including both model design & development and model verification & validation, for use in industrial product development systems. References: - Damian **Mazur**, Analysis and Simulation of Electrical and Computer Systems - Lecture 9 – Modeling, Simulation, and Systems Engineering – Stanford University 4. **Numerical Methods in electronics** Fundamental numerical methods which are most frequently applied in the electrical (electronic) engineering will be studied (solving the sets of linear and nonlinear equations, interpolation and approximation of the functions of one variable, integration and differentation of the functions of one and two variables, integration of the ordinary differential equations, and integration the partial differential equations of two variables). References: - Stanislaw **Rosloniec** - Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering - C. Zarowski - Introduction to Numerical Analysis for Electrical and Computer Engineers, John Wiley & Sons **5. Image processing algorithms - Matlab, C/C++ implementation**

			Image processing algorithms generally constitute contrast enhancement, noise reduction, edge sharpening, edge detection, segmentation etc. These techniques make the manual diagnosis process of disease detection automatic or semiautomatic. References: - Dwayne Phillips - Image Processing in CSecond Edition Dwayne Phillips - Harley R. Myler - Pocket Handbook of Image Processing Algorithms in C. **6. Wireless Sensor Networks - Matlab, C/C++** References: - R. Sharma,V. Vashisht et all - Analysis of Existing Clustering Algorithms for Wireless Sensor Networks - Modern Clustering Techniques in Wireless Sensor Networks - https://www.intechopen.com/books/wireless-sensor-networks-insights-and-innovations/modern-clustering-techniques-in-wireless-sensor-networks **All projects require programming skills (C,C++ or Matlab)**
5	Prof.dr.ing. Irinel Casian-Botez	3/ TST, TST-EN	1.Modelarea nano-materialelor 2.Modelul cuantic al tranzistorului MOSFET 3.Modelarea efectul termoelectric 4.Modelarea rezistentei diferentiale negative a canalului unui nano-FET 5.Cristale fotonice 6.Modelarea tranzistorului FinFET 7.Simulation tool for the visualisation of EM wave reflection and refraction (using Mathematica) 8.Behavioral RF Device Models for Communications System Design 9.Millimeter-Wave rectangular-to-coplanar waveguide transition 10.CPW Multi-Resonator in RFID System
6	Conf.dr.ing. Luminiţa Scripcariu	8/ TST, TST-EN	**Teme TST-română:** 1. Algoritmi și protocoale de criptare a datelor cu cheie publică – descrierea și implementarea unor algoritmi de criptare, eventual modificat, cu realizarea unei aplicații în Matlab sau în limbaj de programare, sau proiectarea si simularea circuitelor hardware criptor/descriptor. Descrierea protocoalelor pentru semnături digitale. 2. Algoritmi și protocoale de criptare a datelor cu cheie secretă – descrierea și implementarea unor algoritmi de criptare, eventual modificat, cu realizarea unei aplicații în Matlab sau în limbaj de programare, sau proiectarea si simularea circuitelor hardware criptor/descriptor. Descrierea protocoalelor pentru hashing. 3. Infrastructura rețelelor de calculatoare – proiectarea unei rețele de calculatoare hibride, simulare

			în programe specifice rețelelor, calculul costurilor proiectului, evaluarea performanțelor de comunicații wireless. 4. Servicii de cloud – arhitecturi cloud, servicii, aplicații specifice în domeniul vehicular. 5. Rețele VANET cu comunicații WiFi – simularea unei rețele de comunicații vehiculare și evaluarea performanțelor. 6. Securitatea comunicațiilor inter-vehiculare – descriere, protocoale, analiza riscurilor și vulnerabilităților de Securitate, măsuri și contramăsuri de securitate. Simularea unei soluții de securitate într-un program simulator de rețea. 7. Comunicații în rețele de senzori – tehnici și standarde de comunicații, tehnici de securitate specifice, in particular în mediul vehicular. 8. Soluții de securitate a rețelelor de comunicații bazate pe tehnici de segmentare - virtualizare și containerizare – simulare de rețea/ configurare. *Bibliografie recomandată:* Luminița Scripcariu: Bazele rețelelor de calculatoare, Securitatea rețelelor de comunicații, Prezentari de curs RCSO, RCALSC pe MOODLE, documentații și articole de pe Internet ș.a. **Topics for TTS – en program:** 1. Public key data encryption algorithms and protocols – description and implementation of encryption algorithms, possibly modified, with the creation of an application in Matlab or in a programming language, or the design and simulation of crypto/decrypto hardware circuits. Description of protocols for digital signatures. 2. Secret key data encryption algorithms and protocols – description and implementation of encryption algorithms, possibly modified, with the creation of an application in Matlab or in a programming language, or the design and simulation of crypto/decrypto hardware circuits. Description of protocols for hashing. 3. Computer network infrastructure – design of a hybrid computer network, simulation in network-specific programs, calculation of project costs, evaluation of wireless communication performance. 4. Cloud services – cloud architectures, services, applications specific to the vehicular domain. 5. VANET networks with WiFi communications – simulating a vehicular communication network and evaluating performance. 6. Inter-vehicle communication security – description, protocols, risk and security vulnerability analysis, security measures and countermeasures. Simulation of a security solution in a network simulation program. 7. Communications in sensor networks – communication techniques and standards, specific security techniques, in particular in the vehicular environment. 8. Communication network security solutions based on segmentation techniques - virtualization and

			containerization – network simulation/configuration. *References*: Luminita Scripcariu – CNOS Course Notes (on Moodle), James Graham, R. Howard, R. Olson, "Cyber Security Essentials" (E-book-PDF) and other online references.
7	Conf.dr.ing. Dănuţ Burdia	7/ TST,TST-EN + 1 MON	**1. Modelarea în VHDL(Verilog), sinteza şi implementarea FPGA a unor algoritmi de calcul aritmetic şi aplicaţii ale acestora:** - algoritmi de calcul aritmetic – multiplicare, divizare, logaritmare; - generator de numere pseudo-aleatoare, - algoritmi pentru transformări trigonometrice, - decodoare - Reed Solomon, Viterbi, Huffman **2. Modelarea în VHDL(Verilog), sinteza FPGA şi simularea unor controlere de comunicaţii şi aplicaţii ale acestora: OFDM, UART, I2C, SPI, Bluetooth, USB, CDMA, GPS receiver** etc. **3. Modelarea în VHDL(Verilog), sinteza FPGA şi simularea unor algoritmi de criptare-decriptare şi aplicaţii ale acestora: AES, SHA** etc. **4. Modelarea în VHDL(Verilog), sinteza şi implementarea FPGA a unor aplicaţii folosind plăcile de dezvoltare Nexys 4 și Nexys A7 (jocuri video, osciloscop digital, recunoastere vocala** etc.) Proiectarea presupune definirea arhitecturii, modelarea VHDL (Verilog) a blocurilor componente, simularea modelelor, sinteza şi implementarea FPGA. ***Cerinţe preliminare:*** VHDL/Verilog, circuite integrate digitale, Semnale şi Sisteme, Prelucrarea Digitala a Semnalelor. Instrumente software: ModelSim, Xilinx Vivado **English version** **1. VHDL modeling and FPGA synthesis and implementation of arithmetic algorithms and their applications:** - multiplier, divider, etc; - pseudo-random number generators, - trigonometric transformation algorithms, - decoders Reed Solomon, Viterbi, Huffman

			2**. VHDL modeling and FPGA synthesis and implementation of communications controllers and their applications: OFDM, UART, I2C, SPI, Bluetooth, USB, CDMA, GPS receiver etc.** **3. VHDL modeling and FPGA synthesis and implementation of encryption algorithms and their applications: AES, SHA etc.** **4. VHDL modeling and FPGA synthesis and implementation of some projects using Nexys 4 and Nexys A7 development boards (video games, digital osciloscope, voice recognition etc.)** The project development consists of defining the project architecture, VHDL/Verilog behavioral modeling of the components, FPGA synthesis and implementation or post-synthesis simulation. Prerequisite: VHDL/Verilog, digital integrated circuits, Signal and Systems, Digital Signal Processing. Software tools: ModelSim, Xilinx Vivado
8	Conf.dr.ing. Ciprian-R. Comşa	8/ TST, TST-EN	**1. Comunicații digitale. Comunicații mobile. Modelarea și simularea unui sistem de comunicații** Pentru implementarea unui sistem de comunicații este necesară realizarea a priori a modelării, simulării și analizei performanțelor sistemului respectiv în funcție de diverși parametri și diverse scenarii. Aceste etape pot constitui tema unui proiect de diplomă care să utilizeze cunoștințele dobândite în Comunicațiile Digitale și Comunicațiile Mobile. Pentru realizarea proiectului mai sunt necesare cunoștințe proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab. **2. Comunicații digitale. Comunicații mobile. Implementarea unui sistem de tip Software Defined Radio** În ultimii ani, odată cu evoluția tehnologică și a capabilităților computaționale, în comunicațiile radio a devenit tot mai populară utilizarea tehnologiei Software Defined Radio. Astfel cu o plăcuță de dezvoltare de tip Adalm Pluto de la National Instruments ca emițător și o plăcuță de tip RTL-SDR ca receptor, cuplate la un computer ce rulează simulink sau la o plăcuță de dezvoltare Raspberry Pi se pot realiza diverse aplicații care să pună în valoare teoriile învățate le Comunicații Digitale și Comunicații Mobile, sub forma unui proiect de diplomă. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de comunicații digitale, comunicații mobile și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab. **3. Comunicații inter-vehiculare. Implementarea unui protocol de comunicații specific** În contextul în care în viitorul apropiat autovehiculele se vor conduce singure,schimbul de informație între autovehicule este o temă de interes. În acest scop, protocoale specifice de comunicație, precum

			DSRC au fost propuse și analizate. Studiul unui astfel de protocol și implementarea în matlab sunt mijloacele prin care un student se poate familiariza cu acest subiect și prin urmare aceasta poate fi o tema de proiect de diplomă. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de comunicații digitale, comunicații mobile și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab. **4. Algoritmi de localizare a surselor radio** Localizarea surselor radio în comunicații în general și în comunicațiile mobile în particular este o temă de continuu interes in sensul îmbunătățirii performanțelor metodelor de localizare. Familiarizarea cu metodele de localizare și implementarea unui algoritm particular de localizare este subiectul acestei teme de proiect. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de comunicații digitale, comunicații mobile și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab. **5. Aplicații ale dicționarelor supra-complete în rețele de comunicații wireless** În diverse aplicații wireless semnalele vehiculate au caracteristici rare (de exemplu răspunsul la impuls a unui canal de comunicații multipath va avea câteva eșantioane non-zero corespunzător componentelor multipath, iar restul componentelor vor avea valoarea zero). În astfel de aplicații se poate aplica teoria dicționarelor supra-complete și algoritmii de optimizare special creați de exemplu în matlab pentru a rezolva probleme de estimare de parametri cu performanțe mai bune decât abordările clasice estimare. Familiarizarea cu astfel de tehnici și implementarea în matlab a unei astfel de aplicații este subiectul acestei teme de proiect. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de procesare de semnal și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab. **6. Pachet software pentru interpretarea mesajelor de comunicație specifice protocolului auto CAN** Protocolul de comunicații CAN este cel mai răspândit protocol folosit în industria automotive. Proiectul propus are ca scop familiarizarea cu specificațiile acestui protocol la nivel fizic și de transfer de date. Acest scop poate fi atins prin studierea specificațiilor protocolului și implementarea într-un limbaj de programare a unei aplicații care să simuleze un CAN controller (adică să asculte busul de CAN, să interpreteze mesajele primite și să transmită mesaje). Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de procesare de semnal și comunicații și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab sau C/C++. **7. Smart City – Controlul traficului intr-o intersecție inteligentă**

			Scopul proiectului este de a implementa un sistem controleze traficul printr-o intersecție, pe baza căruia să se optimizeze traficul între două puncte de pe hartă. Etapa sau subtema 1 presupune implementarea unui manager de intersecție în timp real în funcție de traficul curent. Vehiculele vor transmite traseul planificat la managerul central de intersecție, în afara senzorilor IOT li se vor sesiza alți participanți la trafic care nu au comunicare V2X. Conform acestor date, sistemul va optimiza traficul prin intersecție, stabilind semafoarele, trimiterea recomandărilor de viteză și direcție pentru vehicule. Toate comunicările și precepția pot fi simulate, nu trebuie să implice percepția senzorilor AI și IOT. Etapa sau subtema 2 presupune ca având un set de intersecții și un manager de intersecție pentru fiecare dintre ele, sistemul trasează traficul urban complet într-un mod eficient. De asemenea, el redirecționează traficul în caz de accidente sau blochează anumite străzi în caz de evenimente. Proiectul trebuie să permită de asemena și crearea unei rute optime pentru vehiculele de urgență pentru a ajunge la accidente. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de procesare de semnal și comunicații și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab și/sau C/C++ și/sau python; Carla, SUMO, Veins, AirSim sau VisSim. Este necesară și utilizarea de noțiuni referitoare la comunicații wireless cu un sistem embedded precum și algoritmi și metode specifice Inteligenței Artificiale. **8. Smart City – Evitarea coliziunilor într-o intersecție** Scopul proiectului este de a implementa un sistem previzioneze traiectoriile participanților la trafic și să evite coliziunile în intersecții. Etapa sau subtema 1: În cazul unei intersecții, este foarte greu să evaluezi dacă va avea loc o ciocnire sau nu, deoarece există o mulțime de participanți la trafic, iar mișcarea unuia îi influențează foarte mult pe ceilalți. Veți încerca să cartografiați cinematica și posibilitățile viitoare ale fiecărui participant la trafic într-o rețea și să trateze întregul scenariu cu teoria dinamicii fluidelor sau alte metode similare. Ideea principală este de a trata scenariul de trafic în ansamblu, și nu de interacțiunile individuale dintre diferiți participanți la trafic. Tratarea individuală este imposibilă, din cauza numărului de interacțiuni și posibilități. Etapa sau subtema 2: Creați un sistem care evaluează și creează un set de traiectorii și intenții viitoare probabile pentru fiecare participant la trafic folosind datele măsurate. Predicțiile pot fi făcute utilizând o secvență de date măsurate, scenariul de trafic, mediul actual. Posibilitățile trebuie evaluate, probabilitățile adăugate în funcție de măsurători din ciclurile următoare. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de procesare de semnal și comunicații și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab și/sau C/C++ și/sau python; Carla, SUMO, Veins, AirSim sau VisSim. Este necesară și utilizarea de noțiuni referitoare la comunicații wireless cu un sistem embedded precum și algoritmi și metode specifice Inteligenței Artificiale. **9. Sistem video de recunoaștere a obiectelor în timp real** Scopul proiectului este de a implementa un sistem care pe baza unor imagini preluate de la o camera

			video sa poată recunoaște diferite clase de obiecte în timp real. Din punctul de vedere al aplicației pot exista mai multe variante, de exemplu, monitorizarea accesului într-o clădire, monitorizarea traficului într-o anumită zonă (intersecție, intrare, parcare, etc), determinarea locurilor de parcare libere într-o anumită zonă, etc. Din punct de vedere a sistemului, algoritmii pot fi dezvoltați și testați pe un computer cu puterea de calcul aferentă, însă varianta finală a sistemului este de dorit a fi realizată într-o unitate MEC (mobile edge computing), folosind o platformă de tip Raspberry Pi, Jetson Nano, Google Coral sau alta la alegere. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe de procesare de semnal și comunicații și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab și/sau C/C++ și/sau python. Este necesară și utilizarea de noțiuni referitoare la comunicații wireless cu un sistem embedded precum și algoritmi și metode specifice Inteligenței Artificiale. **10. Funcționalități de conducere automată (ADAS) impelmentate pentru vehicule / pe mini-vehicule** Scopul proiectului este de a implementa funcționalități specifice condusului automat sau de asistența la conducere (ADAS). Din punct de vedere a sistemului, algoritmii pot fi dezvoltați și testați pe un computer cu puterea de calcul aferentă sau pot fi implementați într-o unitate de tip embedded, folosind o platformă de tip Raspberry Pi, Jetson Nano, Google Coral sau alta la alegere, în funcție de complexitate. Pentru realizarea proiectului sunt necesare cunoștințe despre programarea sistemelor embedded, cunoștințe de procesare de semnal și comunicații și proiectare asistată de calculator cu ajutorul instrumentelor software specifice, de exemplu simulink, matlab și/sau C/C++ și/sau python. Pot și utilizate și noțiuni referitoare la comunicații wireless cu un sistem embedded precum și algoritmi și metode specifice Inteligenței Artificiale. **ENGLISH VERSION** **1. Digital communications. Mobile Communications. Modeling and simulating communication systems** In order to implement a communication system, it is necessary to perform a priori modeling, simulation and performance analysis of the system, according to different parameters and various scenarios. These steps can be the theme of a diploma project that exploits the knowledge acquired in Digital Communications and Mobile Communications. To achieve the project, computer-aided design knowledge is required in terms of specific software tools such as simulink, matlab. **2. Digital communications. Mobile Communications. Implementing a Software Defined Radio** In recent years, with technological advances and computational capabilities, the use of Radio-Defined Radio has become increasingly popular in radio communications. Thus, with an Adalm Pluto

			development board from National Instruments as a transmitter and a RTL-SDR development board as a receiver coupled to a simulink running computer or a Raspberry Pi micro-computer, various applications can be implemented to use the theories learned in Digital Communications and Mobile Communications, in the form of a diploma project. To achieve the project, knowledge of Digital Communication, Mobile Communications and computer-aided design knowledge is required in terms of specific software tools such as simulink, matlab. **3. Inter-vehicular communications. Implement a specific communications protocol** In the context in which vehicles will drive alone in the near future, the exchange of information between vehicles is a matter of interest. For this purpose, specific communication protocols, such as the DSRC, have been proposed and analyzed. The study of such a protocol and the implementation in matlab are the means by which a student can get acquainted with this subject and therefore it can be a diploma project theme. To achieve the project, knowledge of Digital Communication, Mobile Communications and computer-aided design knowledge is required in terms of specific software tools such as simulink, matlab. **4. Algorithms for locating radio sources** The localization of radio sources in communications in general and in mobile communications in particular is a topic of continuous interest especially for improving the performance of localization methods. Familiarizing with localization methods and implementing a particular localization algorithm is the subject of this project theme. To achieve the project, knowledge of Digital Communication, Mobile Communications and computer-aided design knowledge is required in terms of specific software tools such as simulink, matlab. **5. Applications of over-complete dictionaries in wireless communications networks** In various wireless applications, the signals transmitted have sparse characteristics (for example, the impulse response of a multipath communication channel will have several non-zero samples corresponding to the multipath components and the rest of the components will be zero). In such applications, the theory of compressed sampling and convex optimization algorithms specifically created for example in matlab can be applied to solve parameter estimation problems with better performance than classic estimation approaches. Familiarizing with such techniques and implementing matlab in such an application is the subject of this project theme. To achieve the project, knowledge of Signal Processing and computer-aided design knowledge is required in terms of specific software tools such as simulink, matlab. **6. Software package for interpreting communication messages specific to the automotive CAN**

			protocol The CAN communication protocol is the most widely used protocol in the automotive industry. The proposed project aims to familiarize with the physical and data transfer protocol specifications. This goal can be achieved by studying the protocol specifications and implementing an application simulation program in a programming language to simulate a CAN controller (ie listening to the CAN bus, interpreting incoming messages and transmitting messages). To achieve the project, knowledge of signal processing and communication and computer-aided design is required with the help of specific software tools such as simulink, matlab or C / C ++. **7. Smart City – Traffic control within an intelligent intersection** The purpose of the project is to implement a system to control traffic through an intersection, on the basis of which the traffic between two points on the map is optimized. Phase or sub-topic 1 implies the implementation of a real-time intersection manager according to the current traffic. The vehicles will transmit the planned route to the central intersection manager, besides the IOT sensors, other traffic participants who do not have V2X communication capabilities will be notified. According to these data, the system will optimize traffic through intersection, setting traffic lights, sending speed and direction recommendations for vehicles. All communications and preception can be simulated, it does not have to involve the perception of AI and IOT sensors. Phase or sub-topic 2 implies that having a set of intersections and an intersection manager for each of them, the system traces the complete urban traffic in an efficient way. It also redirects traffic in case of accidents or blocks certain streets in case of events. The project must also allow the creation of an optimal route for emergency vehicles to reach accidents. In order to carry out the project, knowledge of signal processing and communications and computer-aided design is required, as well as of specific software tools, for example simulink, matlab and / or C / C ++ and / or python; Carla, SUMO, Veins, AirSim or VisSim. It is also necessary to use concepts related to wireless communication with an embedded system as well as algorithms and methods specific to Artificial Intelligence. **8. Smart City – Collision avoidance within an intersection** The purpose of the project is to implement a system to forecast the trajectories of traffic participants and to avoid collisions at intersections. Phase or sub-topic 1: In the case of an intersection, it is very difficult to evaluate whether or not a collision will occur, as there are a lot of traffic participants, and one movement greatly influences the others. You will try to map the kinematics and future possibilities of each traffic participant in a network and treat the whole scenario with dynamics theory or other similar methods. The main idea is to deal with the traffic scenario as a whole, not the individual interactions between the different traffic participants. Individual treatment is impossible, due to the number of interactions and possibilities. Phase or Subtopic 2: Create a system that evaluates and creates a set of likely future trajectories and intentions for each traffic participant using the measured

			data. Predictions can be made using a measured data sequence, traffic scenario, current environment. The possibilities must be evaluated, the probabilities added according to measurements in the following cycles. In order to carry out the project, knowledge of signal processing and communications and computer-aided design is required, as well as of specific software tools, for example simulink, matlab and / or C / C ++ and / or python; Carla, SUMO, Veins, AirSim or VisSim. It is also necessary to use concepts related to wireless communication with an embedded system as well as algorithms and methods specific to Artificial Intelligence. **9. Real time object detection** The purpose of the project is to implement a system that based on images taken from a video camera can recognize different classes of objects in real time. From the point of view of the application there can be several variants, for example, monitoring the access in a building, monitoring the traffic in a certain area (intersection, entrance, parking, etc.), determining the free parking places in a certain area, and so on. From the system point of view, the algorithms can be developed and tested on a computer with the corresponding computing power, but the final version of the system is desirable to be performed in a mobile edge computing (MEC) unit, using a embeded platform such as Raspberry Pi, Jetson Nano, Google Coral or another of your choice. To achieve the project, knowledge of signal processing and communications and computer-aided design is required as well as of specific software tools, for example simulink, matlab and / or C / C ++ and / or python. It is also necessary to use algorithms and methods specific to Artificial Intelligence. **10. Autometed driving functions** The purpose of the project is to implement functionalities specific to automated driving or driver assistance (ADAS). From a system point of view, the algorithms can be developed and tested on a computer with the corresponding computing power or can be implemented in an embedded device such as Raspberry Pi, Jetson Nano, Google Coral or other platform of your choice, depending on the function complexity. Knowledge of embedded systems programming, signal processing and communications knowledge and computer-aided design using specific software tools, such as simulink, matlab and / or C / C ++ and / or python are required to complete the project. They can also use concepts related to wireless communication with an embedded system as well as algorithms and methods specific to Artificial Intelligence.
9	Conf. dr.ing. Radu-Florin Damian	8/ TST, TST-EN	**1) <u>Aplicaţii on-line (5 teme)</u>** - Aplicaţii distribuite realizate în tehnologie LAMP/WAMP utilizând PHP/MySql. Tema efectivă se definitivează în urma discuţiilor cu studenţii, în general se preferă temele din domeniul educaţional - cerinţe preliminare: programare – nivel mediu (preferabil C/C++); tehnologii web – minimal **2) <u>Proiectare/Simulare/Măsurare a structurilor sau circuitelor de înaltă frecvenţă (Microunde, RF) (4 teme)</u>**

			- Aplicaţii ale diverselor structuri sau circuite cu acţiune în domeniul frecvenţelor foarte înalte (circuite imprimate, antene etc.). Simulare de circuit în ADS şi/sau electromagnetică în CST/HFSS. Pentru anumite structuri realizarea fizică este posibilă, de asemenea şi măsurătorile - cerinţe preliminare: microunde – nivel de la minimal la mediu în funcţie de temă (TMU/DCMR) **3) <u>Metode numerice pentru simulare electromagnetică (2 teme)</u>** - Se implementează în C++ metode numerice de simulare electromagnetică. Metoda momentelor, metoda TLM, metoda WCIP - cerinţe preliminare: programare – nivel avansat, microunde – nivel avansat **Notă**: Temele individuale se vor stabili la prima întâlnire cu studenții alocați **English version** **1) <u>Online applications (5 projects)</u>** - Distributed applications using PHP / MySql in LAMP / WAMP technology. The effective subject is discussed with the students, but generally the subjects in the educational field are preferred - Prerequisites: programming - medium (preferably C/C++); web technologies - minimal **2) <u>Design/Simulation/Measurement of high frequency structures or circuits (Microwave, RF) (4 projects)</u>** - Applications of various structures or circuits with action in the microwave frequencies range (printed circuits, antennas, etc.). Circuit simulation using ADS and/or electromagnetic simulation using CST / HFSS. For some of the structures/circuits, implementation and measurements are possible - Prerequisites: microwave - minimum to medium depending on the topic (MW/MDCR) **3) <u>Numerical recipes for electromagnetic simulation (2 projects)</u>** - Numerical recipes for electromagnetic simulation are implemented in C++. MoM (Moments), TLM, WCIP methods - Prerequisites: programming - advanced, microwave - advanced **Note**: Individual assignments will be established at the first meeting with assigned students.
10	Conf. dr.ing. Vasile-Lucian Trifina	8/ TST	**1) Coduri convoluționale concatenate serial** Lucrarea presupune următoarele părți: - descrierea codurilor convoluționale concatenate serial (CCCS) cu un interleaver; - descrierea principiului de decodare turbo și a decodorului pentru CCCS cu algoritmul de decodare MAP și variantele sale simplificate (Log-MAP și Max-Log-MAP); - compararea performanțelor BER/FER pentru codurile CCCS și cele turbo clasice (concatenare paralelă), cu ajutorul programelor în limbajul C și a figurilor generate cu programul Matlab. 2) **Metode de terminare a trellis-ului utilizate în codarea turbo** Lucrarea presupune următoarele părți:

			- descrierea codurilor turbo și a decodorului corespunzător cu algoritmul de decodare Log-MAP sau Max-Log-MAP; - prezentarea importanței terminării trellis-ului pentru codurile convoluționale componente ale codului turbo și a principalelor metode de terminare; - compararea performanțelor ratelor de eroare de bit și de cadru (BER/FER) ale codurilor turbo cu diferite metode de terminare a trellis-ului, cu ajutorul programelor în limbajul C și a figurilor generate cu programul Matlab. **3) Sincronizarea în sistemele digitale** Lucrarea presupune următoarele părți: - prezentarea structurii unui sistem de transmisiune digitală a informației, cu accent pe necesitatea sincronizării între emițător și receptor; - prezentarea principalelor metode de sincronizare și a parametrilor pentru evaluarea performanțelor acestora; - implementarea în Matlab a unui sistem digital cu sincronizare de bloc. 4) **Polarizarea canalului și construcția codurilor polare** Lucrarea presupune următoarele părți: - descrierea fenomenului de polarizare a canalului cu particularizare pentru cazul canalului binar cu anulări; - descrierea procesului de codare în cazul codurilor polare și a unor metode de alegere a pozițiilor biților fixați (“frozen”); - descrierea algoritmului de decodare cu anulare succesivă; - implementarea în limbajul C sau în Matlab a codorului și decodorului pentru coduri polare și compararea performanţelor BER/FER pentru diferite lungimi ale cuvântului de cod. **5) Algoritmi de decodare a codurilor polare cu performanțe superioare** Lucrarea presupune următoarele părți ari: - descrierea procesului de codare în cazul codurilor polare; - descrierea diferiților algoritmi de decodare cu performanțe superioare celui cu anulare succesivă (decodarea de tip listă, decodare de tip stivă, decodare asistată de coduri CRC); - implementarea în limbajul C sau în Matlab a algoritmilor de decodare și compararea acestora din punct de vedere al performanţelor BER/FER și al complexității. **6) Arhitecturi de receptoare pentru sisteme MIMO** Lucrarea presupune următoarele părți: - descrierea unui sistem MIMO; - descrierea modelelor de canal MIMO; - descrierea receptoarelor de tip decorelator liniar, cu anulare succesiv și de tip MMSE liniar;

			- simularea receptoarelor și comparația performanțelor prin intermediul eficienței spectrale a sistemului în funcție de raportul semnal-zgomot. 7) **Sisteme MIMO cu utilizatori multipli** Lucrarea presupune următoarele părți: - descrierea matematică a unui sistem MIMO cu utilizatori multipli; - descrierea a diferite metode de precodare pentru sistemul MIMO de tip *broadcast*; - simularea performanțelor sistemelor cu diferite metode de precodare prin intermediul probabilității de eroare de bit în funcție de raportul semnal-zgomot și compararea acestora. **8) Sisteme MIMO la scară largă** Lucrarea presupune următoarele părți: - descrierea conceptului de sistem MIMO la scară largă; - descrierea modelării și măsurării canalelor pentru sisteme MIMO la scară largă; - aplicații ale sistemelor MIMO la scară largă (rețele omogene și eterogene); - descrierea principalelor metode de precodare (zero-forcing, transmisie cu raport maxim, precodare cu anvelopă constantă) și de detecție (combinare cu raport maxim, zero-forcing, cu eroare pătratică medie minimă); - comparația principalelor metode de precodare și de detecție folosite în sisteme MIMO la scară largă cu o singură celulă, respectiv cu mai multe celule, prin simulări care arată eficiența spectrală și eficiența energetică în funcție de numărul de antene și numărul de utilizatori. **Observație**: Toată documentația este în limba engleză. Temele de licență necesită cunoștințe de: *Teoria transmisiei informației*, *Decizie și estimare în prelucrarea informației*, *Comunicații digitale*, *Teoria probabilităților*. Pentru partea practică sunt necesare cunoștințe de Matlab și programare C.
11	Conf. dr.ing. Nicolae Cleju	8/ TST, TST-EN	**Mai multe detalii se găsesc la adresa următoare:** https://nikcleju.github.io/Didactic/TemeLicenta/ **Cerințe generale:** **-** Abilități și interes în programarea în Matlab / Python / alt limbaj, - Cunoștințe de baza de prelucrare digitala a semnalelor Se poate accepta **orice temă** propusa de studenti, în urma unei discuții prealabile. **### Algoritmi generali de învățare automată (machine learning)** 1. Detecția anomaliilor în traficul de rețea folosind Python 2. Detecția defecțiunilor în sistemele industriale folosind detectarea automată a anomaliilor în semnale

			3. Alți algoritmi/aplicații în învățarea automată **### Inteligența artificială și rețelele neuronale** 4. Detectarea locurilor de parcare disponibile 5. Estimarea distanței dintre mașini 6. Numărător de persoane în fluxuri video **### Procesare de imagini** 7. Detectarea benzilor de circulație 8. Clasificarea imaginilor cu algoritmi SVM (sau altele) 9. Metode pentru reducerea zgomotului în imagini 10. Metode de urmărire a obiectelor în videouri **### Procesarea semnalelor dispozitive embedded** 11. Sistem cu microcontroller pentru achiziționarea și procesarea semnalelor ECG/alte semnale. ---------- ENGLISH ---------- **More details are available here:** https://nikcleju.github.io/Didactic/TemeLicenta/ **General requirements:** - Skills and interest în programming with Matlab / Python / anything else - Basic knowledge în digital signal processing **Any topic** proposed by students is acceptable, after a discussion with me. **### General Machine Learning algorithms** 1. Outlier detection in network data using Python 2. Failure detection in industrial systems using anomaly detection in Python

			3. Other algorithms/applications in Machine Learning **### AI and neural networks** 4. Parking Spotter - detecting available parking spots 5. Car Distance Estimator 6. People counter in live streams **### Image/video processing** 7. Lane detection 8. Image classification with SVM (or other) algorithms 9. Methods for image denoising 10. Object tracking methods in videos **### General signal processing with embedded devices** 11. Microcontroller system for acquiring and processing ECG/other signals
12	Conf. dr.ing. Petre-Daniel Mătăsaru	8/ TST, TST-EN	1) Aplicație web de gestiune a planurilor de învățământ/fișelor de disciplină Cunostinte necesare: Baze de date (SQL), Programare web (HTML/CSS/JavaScript), Framework backend (ex: Node.js) 2) Aplicație web de gestiune a studenților ERASMUS+ Cunostinte necesare: Baze de date relaționale, Programare web full-stack, Noțiuni de autentificare și autorizare (ex: JWT, OAuth) 3) Aplicație web pentru cazare studenți în campusul Tudor Vladimirescu Cunostinte necesare: Frontend web development (HTML/CSS), Backend development (PHP, Node.js, Python), Proiectare baze de date 4) Proiectarea unei rețele de calculatoare pentru Aeroportul Iași Cunostinte necesare: Rețele de calculatoare (routing, switching), Protocoale de comunicație (TCP/IP, VLAN, VPN), Bazele securității rețelelor (firewall, IDS/IPS) 5) Aplicație IoT: seră inteligentă conectată la Internet cu ESP8266 Cunostinte necesare: Programare embedded C++ (Arduino IDE), Comunicarea dispozitivelor IoT (MQTT, HTTP), Senzori și actuatori 6) Probleme de securitate ale rețelelor IoT

			Cunostinte necesare: Fundamente de securitate cibernetică, Arhitecturi IoT și protocoale (ZigBee, LoRa, MQTT), Analiza vulnerabilităților IoT 7) Alocarea spectrului de radio-frecvență pentru rețelele 5G Cunostinte necesare: Fundamente de comunicații mobile (LTE/5G), Noțiuni despre spectru radio și alocare de frecvențe, Reglementări ITU și ANCOM 8) Aplicație IoT: sistem pentru monitorizarea calității aerului Cunostinte necesare: Programare microcontrolere (ESP8266/ESP32), Tehnici de măsurare a calității aerului (PM2.5, CO2), Transmitere date și integrare cloud 9) Aplicație pentru telefonul mobil realizată cu Android Studio Cunostinte necesare: Programare Java, Bazele Android SDK (activități, intenții, UI), Gestionarea permisiunilor și acces la senzori 10) Noul regulament ePrivacy și raportarea la GDPR Cunostinte necesare: Noțiuni de protecția datelor personale, Cadrul legislativ european (GDPR, ePrivacy), Analiza riscurilor asupra datelor personale 11) Data Analytics în IoT Cunostinte necesare: Fundamente de IoT (senzori, rețele), Baze de date și procesare de date (ex: SQL, NoSQL), Analiza datelor și vizualizare (ex: Python) 12) AI chatbots – analiză și impact Cunostinte necesare: Fundamente de Inteligență Artificială, Procesarea limbajului natural (NLP), Platforme chatbot (Dialogflow, Rasa) 13) Aplicație IoT cu robot programabil (Smart bot) Cunostinte necesare: Programare embedded (Arduino, ESP32), Control motoare și senzori, Comunicare wireless (WiFi, Bluetooth) English: 1) Web application for managing curricula/course sheets Pre-requisites: Databases (SQL), Web programming (HTML/CSS/JavaScript), Backend framework (e.g., Node.js) 2) Web application for managing ERASMUS+ students Pre-requisites: Relational databases, Full-stack web development, Authentication and authorization concepts (e.g., JWT, OAuth)

			3) Web application for student housing management in the Tudor Vladimirescu campus Pre-requisites: Frontend web development (HTML/CSS), Backend development (PHP, Node.js, Python), Database design 4) Computer network design for Iași Airport Pre-requisites: Computer networks (routing, switching), Communication protocols (TCP/IP, VLAN, VPN), Basics of network security (firewall, IDS/IPS) 5) IoT application: smart greenhouse connected to the Internet with ESP8266 Pre-requisites: Embedded C++ programming (Arduino IDE), IoT device communication (MQTT, HTTP), Sensors and actuators 6) Security issues in IoT networks Pre-requisites: Fundamentals of cybersecurity, IoT architectures and protocols (ZigBee, LoRa, MQTT), Vulnerability analysis in IoT 7) Radio frequency spectrum allocation for 5G networks Pre-requisites: Fundamentals of mobile communications (LTE/5G), Basics of radio spectrum and frequency allocation, ITU and ANCOM regulations 8) IoT application: air quality monitoring system Pre-requisites: Microcontroller programming (ESP8266/ESP32), Air quality measurement techniques (PM2.5, CO2), Data transmission and cloud integration 9) Mobile application developed with Android Studio Pre-requisites: Java programming, Android SDK basics (activities, intents, UI), Permission management and sensor access 10) The new ePrivacy regulation and its relation to GDPR Pre-requisites: Personal data protection concepts, European legal framework (GDPR, ePrivacy), Risk analysis for personal data 11) Data Analytics in IoT Pre-requisites: Fundamentals of IoT (sensors, networks), Databases and data processing (e.g., SQL, NoSQL), Data analysis and visualization (e.g., Python) 12) AI chatbots – analysis and impact Pre-requisites: Fundamentals of Artificial Intelligence, Natural Language Processing (NLP), Chatbot

			platforms (Dialogflow, Rasa) 13) IoT application with a programmable robot (Smart bot) Pre-requisites: Embedded programming (Arduino, ESP32), Motor and sensor control, Wireless communication (WiFi, Bluetooth)
13	Şef l. dr.ing. Felix Diaconu	7/ TST, TST-EN	Simularea Sistemelor de Comunicatii Digitale cu Matlab Digital Communication Systems simulation with Matlab
14	Şef l. dr.ing. Daniela Derevlean	7/ TST, TST-EN	1. Convertoare DC-DC cu integrate specializate si puteri de iesire (100-300)W. Convertorul are 3 blocuri majore: - **Etaj de putere (Power Stage)** – comuta energia (e.g. de componente: GaN FET-uri, inductor, condensatori, sarcină). - **Etaj de comandă (Gate Driver)** – generează impulsurile de comandă pentru FET-uri. - **Controler de tensiune (PWM Controller)** – măsoară Vout și reglează duty-cycle-ul. **Cerinte**: proiectare schema (eventual simulare), PCB design. 2. Invertoare pentru panouri solare: invertor monofazat, off-grid, ~200–500 W. Vom folosi o topologie clasică în 2 etape: - Boost DC-DC (ridică tensiunea la ~325V DC) - Invertor full-bridge (H-bridge) **Cerinte**: proiectare schema (eventual simulare), PCB design. 3. Aplicatii ale controlerelor PWM pentru topologii rezonante (LLC, phase-shift) LLC resonant (e.g. L6599 / UCC25600, UCC28950); PWM vs resonant control. **Cerinte**: proiectare schema, simulare sau realizare practica. Sau Aplicatii ale controlerelor PWM „all-in-one” (cu MOSFET integrat) (VIPer12A, LNK364, IW1819) **Cerinte**: proiectare schema, simulare sau realizare practica. 4. Transmițător optic integrat pentru comunicații de mare viteză **Cerinte**: proiectarea și simularea unui lanț optic complet pe cip. Circuitul include: laser (extern sau modelat) modulator Mach-Zehnder (MZI) ghiduri de undă fotodetector Se poate lucra pe platforme ca: - Lumerical - OptiSystem

			Suplimentar: analiză BER vs zgomot / dispersie 5. Senzor de temperatură bazat pe interferență optică pentru aplicații industriale și biomedicale Se foloseste un interferometru integrat (MZI sau ring resonator) **Cerinte**: proiectarea ghidurilor de undă, analiza modifcariii lungimii de undă cu temperatura, corelarea cu sensibilitatea senzorului. 6. Filtru optic integrat pentru multiplexare WDM Scop: separarea canalelor optice pe lungimi de undă diferite. Schema include: rețele de ghiduri de undă cuplori direcționali arrayed waveguide gratings (AWG) **Cerinte**: proiectare elemente opto-electronice. 7. Sistem LiDAR miniaturizat pe cip Scop: generare + detectare semnal optic pentru măsurarea distanței. Schema include: sursă laser modulare detecție timp de zbor Aplicații: mașini autonome, robotică **Cerinte**: proiectare schema, realizare practica 8. Thermal analysis of the PCBs, using Cadence (Celsius Thermal Solver). Requirements: Schematic development with dedicated ICs. PCB design in Altium. Project imported in Cadence and thermal map generating. 9. Gyroscopes (e.g. MPU-6050, L3GD20, and FXAS21002C) and development boards – applications (Gesture Recognition, Navigation & Telematics). Requirements: Schematic development with dedicated ICs. 3D simulations of the MEMS gyroscope system. 10. Digital control of a resonant converter with adaptive PWM Requrememts: schematic developing using PWM digital controller (e.g. UCD3138). Simulation in Cadence Allegro X, Capture tool of the system with adaprtive controll. 11. Comparative study: PWM versus resonant control in GaN converters Requrememts: schematic developing for MOSFETs' controll using digital PWM controller versus PWM controller for resonant topologies (LLC, phase-shift) (e.g. UCC25600, L6599, UCC28950).

			Simulations using Cadence Allegro X, Capture tool. 12. Design of a boost PFC using average current mode PWM. Requirements: using PWM controllers for PFC (Power Factor Correction) - schematic developing. Simulations using Cadence Allegro X, Capture tool. 13. Hybrid platform: electronics + photonics achieved by integrating an electronic controller with a PIC (Photonic Integrated Circuit) Application examples: - driver for an optical modulator - amplifier for a photodetector Requirements: schematic design, practical implementation, controller programing.
15	Şef l. dr.ing. Iolanda-E. Alecsandrescu	7/ TST, TST-EN	TST-romana 1. Recunoașterea caracterelor scrise de mână folosind tehnici de învățare automată implementate în Java. 2. Conversia automată a textului scris de mână în text digital folosind OCR și Java 3. Dezvoltarea unei aplicații Android pentru urmărirea și analiza traseului în activități sportive folosind date GPS în timp real 4. Sistem Android de monitorizare în timp real a livrărilor prin localizarea GPS a unui curier 5. Implementare unei aplicatii in C++ pentru procesarea imaginilor 6. Implementarea în C++ a unui sistem de recunoaștere facială și analiză a expresiilor emoționale 7. Simulator de Canal de Comunicații Digital în Java: Analiza Performanței în Condiții de Zgomot și Fading TTS-en 1. Handwritten Character Recognition Using Machine Learning Techniques Implemented in Java 2. Automatic Conversion of Handwritten Text to Digital Text Using OCR and Java 3. Development of an Android Application for Tracking and Analyzing Routes in Sports Activities Using Real-Time GPS Data 4. Android System for Real-Time Monitoring of Deliveries via GPS Tracking of a Courier 5. Implementation of an Image Processing Application in C++ 6. Implementation of a Facial Recognition and Emotional Expression Analysis System in C++ 7/ Digital Communication Channel Simulator in Java: Performance Analysis Under Noise and Fading Conditions
16	Şef l. dr.ing. Vlad-Mihai Chiriac	7/ TST, TST-EN	1) Mobile Signal-Based Route Tracking and Visualization Application In this project, you will develop a mobile application capable of estimating, tracking, and displaying a user's route by using information obtained from mobile network signals. Instead of relying exclusively on GPS, the application will explore how cellular signal parameters, such as cell tower identifiers,

			signal strength, and network changes, can be used to infer movement and reconstruct a traveled path. 2) Practical Side-Channel Analysis of Embedded Cryptographic Implementations In this project, you will explore how electronic devices can unintentionally reveal sensitive information through physical signals generated during computation. Using the ChipWhisperer Nano platform, the student will perform controlled experiments on a simple embedded target running cryptographic algorithms, such as AES, and analyze how power consumption patterns can be correlated with internal data processing. 3) Based Time Series Forecasting for IoT Sensor Data In this project, you will develop an application that uses machine learning models to forecast future values from IoT sensor data. The application will collect or use existing time series measurements, such as temperature, humidity, vibration, air quality, energy consumption, or other sensor readings, and process them in order to identify temporal patterns. The student will evaluate prediction accuracy, computational efficiency, and the ability of the model to handle long-range dependencies in IoT data. 4) Real-Time Anomaly Detection in Network Traffic Using Machine Learning Models In this project, you will develop an application for detecting anomalies in network traffic using machine learning models. The application will analyze sequences of network data, such as packet counts, flow statistics, protocol usage, bandwidth consumption, latency, or connection patterns, in order to identify unusual behavior that may indicate congestion, malfunction, cyberattacks, or unauthorized activity. 5) Intelligent Parking Using Machine Learning In this project, you will develop an application for managing an intelligent parking system using machine learning techniques. The application will detect available and occupied parking spaces, track parking events in real time, and provide a basic monetization module for calculating parking fees based on usage duration, location, or predefined pricing rules. The system may use camera images, sensor data, or simulated parking information to identify vehicle presence and parking space availability. Machine learning algorithms will be used to improve the accuracy of detection, classify parking states, and support automatic decision-making. 6) Machine Learning Application for Pipe Leakage Detection Using Sensor Data In this project, you will develop an application capable of detecting possible leakages in a pipe system using machine learning techniques. The system will analyze data collected from sensors such as, vibration sensors, ultrasonic sensors, or radar sensors in order to identify abnormal patterns that may indicate the presence of a leak. The application will collect or process sensor measurements, extract relevant features, train and test machine learning models, and classify the operating state of the pipe as normal or potentially faulty. The final system may include a dashboard for real-time visualization, leakage alerts, historical data analysis, and performance evaluation of different ML algorithms. 7) Any idea which you have related to wireless communications, electronics, automotive, ML, or security 1) Aplicație pentru urmărirea și afișarea traseului pe baza semnalelor mobile

			În cadrul acestui proiect, vei dezvolta o aplicație mobilă capabilă să estimeze, să urmărească și să afișeze traseul unui utilizator folosind informații obținute din semnalele rețelelor mobile. În loc să se bazeze exclusiv pe GPS, aplicația va analiza modul în care parametri precum identificatorii celulelor mobile, intensitatea semnalului și schimbările dintre stațiile de bază pot fi utilizați pentru a aproxima deplasarea și pentru a reconstrui ruta parcursă. 2) Analiza practică a semnalelor generate în operații criptografice În cadrul acestui proiect, vei analiza modul în care dispozitivele electronice pot dezvălui involuntar informații sensibile prin semnalele fizice generate în timpul execuției programelor. Folosind platforme dedicate, studentul va realiza experimente controlate pe o țintă embedded simplă care rulează algoritmi criptografici, precum AES, și va studia modul în care variațiile consumului de curent pot fi corelate cu procesarea internă a datelor. 3) Predicția datelor provenite de la senzori IoT folosind ML În cadrul acestui proiect, vei dezvolta o aplicație care utilizează modele de învățare automată pentru predicția valorilor viitoare din date provenite de la senzori IoT. Aplicația va colecta sau va folosi serii temporale existente, precum temperatură, umiditate, vibrații, calitatea aerului, consum energetic sau alte măsurători de senzori, și le va procesa pentru a identifica tipare temporale. Aplicația finală va permite utilizatorilor să încarce, să vizualizeze, să antreneze și să testeze modele de predicție pe seturi de date provenite de la senzori. Studentul va evalua acuratețea predicțiilor, eficiența computațională și capacitatea modelului de a gestiona dependențe pe termen lung în datele IoT. 4) Detectarea în timp real a anomaliilor în traficul de rețea folosind ML În cadrul acestui proiect, vei dezvolta o aplicație pentru detectarea anomaliilor în traficul de rețea folosind modele de învățare automată bazate. Aplicația va analiza secvențe de date de rețea, precum numărul de pachete, statistici de flux, utilizarea protocoalelor, consumul de bandă, latența sau tiparele conexiunilor, pentru a identifica comportamente neobișnuite care pot indica congestii, defecțiuni, atacuri cibernetice sau activități neautorizate. 5) Aplicație pentru o parcare inteligentă În cadrul acestui proiect, vei dezvolta o aplicație pentru administrarea unei parcări inteligente folosind tehnici de învățare automată. Aplicația va detecta locurile de parcare libere și ocupate, va urmări evenimentele de parcare în timp real și va include un modul de monetizare pentru calcularea tarifelor în funcție de durata utilizării, locație sau reguli de taxare prestabilite. Sistemul poate utiliza imagini de la camere video, date provenite de la senzori sau informații simulate despre parcare pentru a identifica prezența vehiculelor și disponibilitatea locurilor. Algoritmii de învățare automată vor fi utilizați pentru îmbunătățirea acurateței detecției, clasificarea stării locurilor de parcare și susținerea deciziilor automate. 6) Aplicație pentru detecția pierderilor din conducte utilizând învățare automată În cadrul acestui proiect, vei dezvolta o aplicație capabilă să detecteze posibile pierderi într-un sistem de conducte folosind tehnici de învățare automată. Sistemul va analiza date colectate de la senzori, precum senzori ultrasonici, senzori de vibrații, sau radar, pentru a identifica tipare anormale care pot indica existența unei scurgeri. Aplicația va colecta sau va procesa măsurători provenite de la senzori,

			va extrage caracteristici relevante, va antrena și testa modele de învățare automată și va clasifica starea de funcționare a conductei ca fiind normală sau potențial defectă. Sistemul final poate include un panou de vizualizare în timp real, alerte pentru detectarea pierderilor, analiză a datelor istorice și evaluarea performanței mai multor algoritmi ML. 7) Orice idee legata de comunicații, electronică, ML, vehicule, sau securitate
17	Șef l.dr.bing. Monica-Claudia Dobrea	7/ TST, TST-EN	**1) Sisteme robotice bioinspirate** ❖ *scurtă descriere a temei/domeniului* – în cadrul acestei teme se vor implementa algoritmi software bio-inspirați de comandă și control a unor structuri robotice reale (roboți gata construiți – 4 senzori IR, sistem diferențial de locomoție, microcontroler) sau simulate în mediul MobotSim. ❖ *cerinte preliminare – Programare (C, Visual Basic for Applications), Microcon-trolere, Senzori, Sisteme inteligente - rețele neuronale artificiale* 2) **Procesare offline de semnal biomedical (EEG). Clasificare de task-uri mentale.** ❖ *scurtă descriere a temei/domeniului* – în cadrul acestei teme se vor implementa diverse metode de extragere de trăsături, respectiv, diverși clasificatori (de ex., statistici, de tip rețele neuronale) în vederea clasificării unor task-uri imaginate mental de către subiecți. ❖ *cerinte preliminare – Programare (C, C++, Matlab, Python), Tehnici & algoritmi de prelucrari digitale de semnal, Clasificatori statistici & neuronali* **3) Dezvoltare de aplicații software pentru IoT (Internet of Things)** ❖ *scurtă descriere a temei/domeniului* – aplicațiile software vor viza comanda, schimbul de date, vizualizarea stării diferitelor echipamente hardware prin intermediul internetului (a unor pagini web); sistemele pe care vor fi dezvoltate aceste aplicații sunt de tipul Intel Galileo Gen 2, Raspberry Pi 3B+, ESP 32, . ❖ *cerinte preliminare – Programare, Microcontrolere, Senzori, Cunostiinte de Linux, Protocoale (TCP/IP, I2C, serial etc.)* ********** **1) Bioinspired robotic systems** ❖ *Short description* – Within this research field, bio-inspired software algorithms for real robotic structures' command and control will be either implemented on robotic platforms (e.g., robots built by using 4 IR sensors, differential locomotion system, and a microcontroller) or simulated in the MobotSim environment. ❖ *Prerequisites – Programming (C, Visual Basic for Applications), Microcon-trollers, Sensors, Intelligent systems - artificial neural networks* **2) Offline processing of biomedical signals (i.e., EEG). Classification of mental tasks** ❖ *Short description* – Within this research theme, different feature extraction methods (e.g., statistical or artificial neural network methods) will be software implemented, in order to classify tasks that are mentally imagined by the subjects.

			❖ *Prerequisites – Programming (C, C++, Matlab, Python), Digital signal processing techniques & algorithms, Statistical & artificial neural classifiers* **3) IoT (Internet of Things) applications** ❖ *Short description* – the software applications will implement the remote command, data exchange, and visualization of different sensors' status via Internet (e.g., via some web pages); the systems will be developed by using Intel Galileo Gen 2, 2, Raspberry Pi 3B+, ESP 32 boards. *Prerequisites – Programming, Microcontrollers, Sensors, Linux Knowledge, Protocols (TCP / IP, I2C, serial communication, etc.)*
18	Șef l.dr.ing. Ana-Mirela Rotopănescu	7/ TST	Domeniu: Microcontrolere, Telefonie, Inteligență Artificială, Internet of Things, etc. Teme: proiectele trebuie sa fie noi, originale, alese impreuna, de acord comun. Dispozitive: Arduino, Raspberry Pi, ESP 32, etc.
19	Șef l.dr.ing. Jan-Cătălin Iov	7/ TST	- Mini-stație meteo cu afișare locală și transmitere online a datelor - Sisteme de avertizare pentru postură incorectă - Sistem cu microcontroler pentru monitorizarea hidratării indirecte prin programarea notificărilor și comportamentului utilizatorului - Platformă electronică pentru antrenarea memoriei de scurtă durată - Platformă web pentru gestionarea proiectelor de diplomă și comunicarea student–îndrumător - Dispozitiv electronic pentru antrenarea timpului de reacție - Circuit educațional pentru învățarea microcontrolerelor - Modul experimental pentru studiul reflexiilor pe linii de transmisie
20	Asist.drd.ing. Tiberius-George Sorescu	1/ TST, TST-EN	Modelarea și simularea QoS în rețele 5G/Simulator pentru QoS în rețele 5G: eMBB, URLLC și mMTC; Securitatea traficului și detecția anomaliilor în rețele 5G/Detecția anomaliilor în traficul 5G prin simulare MATLAB; Analiza traficului și clasificarea aplicațiilor în rețele 5G/Simulator pentru trafic 5G și clasificarea aplicațiilor; --- QoS Modeling and Simulation in 5G Networks/**QoS Simulator for 5G Networks: eMBB, URLLC and mMTC;** Traffic Security and Anomaly Detection in 5G Networks/Anomaly Detection in 5G Traffic Using MATLAB Simulation; Traffic Analysis and Application Classification in 5G Networks//5G Traffic Simulator and Application

			Classification
21	Asist.drd.ing. Alexandra-Iulia David	1/ TST, TST-EN	Aplicatie pentru gestionarea operatiunilor bancare si a tranzactiilor financiare in C++/Python.
22	Asist.drd.ing. Irina Pavel	1/TST-EN	**Procesarea semnalelor biomedicale 1D în timp și a semnalelor biomedicale bidimensionale discrete (imagini medicale)** Studiul și implementarea unor metode moderne de analiză și interpretare a semnalelor biomedicale unidimensionale în timp, precum ECG, EEG sau EMG, precum și a semnalelor bidimensionale discrete reprezentate de imagini medicale. Proiectul vizează utilizarea tehnicilor clasice de procesare digitală a semnalelor și imaginilor, precum filtrarea, transformata Fourier, transformate timp-frecvență și extragerea de caracteristici relevante, alături de metode avansate bazate pe Deep Learning. Se vor investiga arhitecturi de rețele neuronale convoluționale (CNN), respectiv modele dedicate analizei seriilor temporale și imaginilor, pentru sarcini precum clasificarea, detecția anomaliilor, segmentarea sau interpretarea automată a datelor biomedicale. Cunoștințe relevante: • Discipline de specialitate: Semnale, circuite si sisteme (SCS), Sisteme si semnale (SS), Prelucrarea digitală a semnalelor (PDS/DSP), Decizia, estimare si procesarea informatiei (DEPI/DEDP) • Competențe software: MATLAB, Python, LaTeX (redactare documentație tehnică și lucrări științifice) • Tehnologii și metode moderne: Arhitecturi de Deep Learning, în special rețele neuronale convoluționale (CNN) aplicate în analiza semnalelor biomedicale, TensorFlow/PyTorch • Abilități complementare: Capacitatea de a studia și înțelege articole științifice și documentație tehnică în limba engleză English: **Processing of 1D Biomedical Signals in Time and Two-Dimensional Discrete Biomedical Signals (Medical Images)** Study and implementation of modern methods for the analysis and interpretation of one-dimensional biomedical signals in time, such as ECG, EEG, or EMG, as well as two-dimensional discrete biomedical signals represented by medical images. The project aims to employ classical digital signal and image processing techniques, such as filtering, Fourier transform, time-frequency transforms, and extraction of relevant features, together with advanced methods based on Deep Learning.

			Convolutional Neural Network (CNN) architectures, as well as models dedicated to time-series and image analysis, will be investigated for tasks such as classification, anomaly detection, segmentation, and automatic interpretation of biomedical data. **Core Subjects:** Signals, Circuits and Systems (SCS), Systems and Signals (SS), Digital Signal Processing (DSP), Decision, Estimation and Data Processing (DEDP) **Software Skills:** MATLAB, Python, LaTeX (technical documentation and scientific writing) **Modern Technologies and Methods:** • Deep Learning architectures • Convolutional Neural Networks (CNN) applied to biomedical signal analysis • TensorFlow / PyTorch **Complementary Skills: A**bility to study and understand scientific papers and technical documentation in English