**Universitatea Politehnica din Bucuresti**

**Facultatea de Inginerie in Limbi Straine**

**Departamentul de Inginerie in Limbi Straine**

**ANUNT**

**FISE DE DISCIPLINA**

**POSTURI DIDACTICE VACANTE**

**scoase la concurs în semestrul II, 2021 - 2022**

**PE PERIOADĂ NEDETERMINATĂ**

**Facultatea de inginerie IN LIMBI STRAINE**

***Departamentul de Inginerie in Limbi Straine***

**Semestrul 2 2021 - 2022**

**Profesor, pozitia 4, disciplinele: Data and Signal Processing for Business, Digital Signal Processing.**

***Domeniul ştiinţific*: Inginerie si management**

**Anexa nr. 2**

**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. Instituţia de învăţământ superior
 | Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti |
| 1.2 Facultatea  | Facultatea de Inginerie în Limbi Străine |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Inginerie în Limbi Străine |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie şi management |
| 1.5 Ciclul de studii | Masterat |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Administrarea şi ingineria afacerilor (in limba engleză) |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumire disciplina | Procesarea datelor şi semnalelor din afaceri |
| 2.2 Titular activităţi de curs |  |
| 2.3 Titular activităţi de seminar |  |
| 2.4 Titular activităţi de laborator/lucrari |  |
| 2.5 Anul de studiu | 1 | 2.6 Semestrul | 2 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | DAP/DO |

1. **Timpul total estimat (ore pe semestru) al activităţilor didactice**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1 Număr de ore pe săptămână** | 4 | din care ore curs | 2 | laborator | 1 | proiect | 1 |
| **3.2. Numar ore pe semestru** | 56 | din care ore curs | 28 | laborator | 14 | proiect | 14 |
| **3.3.Distribuţia fondului de timp:** |  | **ore** |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe |  | 28 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren |  | 28 |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri |  | 12 |
| Tutoriat  |  |  |
| Examinări  |  | 1 |
| Alte activităţi  |  |  |
| **3.4 Total ore studiu individual** |  | **69** |
| **3.5 Total ore pe semestru [[1]](#footnote-1)** |  | **125** |
| **3.6 Numărul de credite** |  | **5** |

1. **Precondiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Microeconomie, Sisteme dinamice conduse de evenimente
 |
| 4.2 de competenţe | * Programare elementară
 |

1. **Condiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului | * Sală cu proiector
 |
| 5.2 de desfăşurare a seminarului |  |
| 5.3 de desfăşurare a laboratorului | * Laborator cu calculatoare care au instalat Excel, Python și conexiune la internet
 |

1. **Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competenţe profesionale | * Efectuarea de calcule, demonstraţii şi aplicaţii, pentru rezolvarea de sarcini specifice managementului, pe baza cunoştinţelor din ştiinţele fundamentale şi inginereşti;
* Elaborarea şi interpretarea documentaţiei tehnice, economice şi manageriale;
* Stabilirea unor modele, cu accent pe cele economice;
* Dezvoltarea şi evaluarea fluxurilor tehnice, economice şi financiare la nivel de afacere, gestiunea fenomenului tehnic, economic şi financiar;
* Planificarea, programarea şi conducerea întreprinderilor, a reţelelor logistice asociate, precum şi urmărirea producţiei.
* Evaluarea oportunităţilor şi riscurilor specific mediului de afaceri;
* Asumarea deciziei de afaceri şi planificarea implementării;
* Analiza alternativelor strategice organizaționale;
 |
| Competenţe transversale | * Asigurarea sinergiei în echipele complexe prin îmbinarea cunoştinţelor inginereşti şi economice;
* Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor şi valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale şi identificarea obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, a etapelor de lucru, a duratelor de execuţie, a termenelor de realizare şi a riscurilor aferente;
* Preocuparea pentru perfecţionarea rezultatelor activităţii profesionale prin asumarea de roluri într-o echipă multidisciplinară şi multinaţională;
* Aplicarea de tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în cadrul echipei;
* Planificarea, organizarea şi dezvoltarea resurselor umane în cadrul unui grup sau a unei organizaţii, în condiţii de dezvoltare a responsabilităţii pentru rezultatele profesionale;
* Asumarea nevoii de formare continuă pentru a crea premisele de progres în carieră şi adaptare a propriilor competenţe profesionale şi manageriale la dinamica mediului economic;
* Implicarea în activităţi de cercetare, cum ar fi documentarea, elaborarea unor sinteze bibliografice, eventual, a unor referate şi articole de specialitate.
 |

1. **Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | * Utilizarea metodelor digitale pentru analiza datelor economice
 |
| 7.2 Obiectivele specifice | * Utilizarea limbajului Python pentru a reprezenta și procesa date
* Utilizați statisticii matematice pentru analiza datelor
 |

1. **Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1 Curs** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| 1. Analiza semnalelor și a datelor | Curs | 2 ore |
| 2-4. Python | Curs | 6 ore |
| 5. Probabilități și statistică | Curs | 2 ore |
| 6. Modelare și simulare Monte Carlo | Curs | 2 ore |
| 7-9. Modele economice | Curs | 6 ore |
| 10. Econometrie | Curs | 2 ore |
| 11. Statistici inferențiale | Curs | 2 ore |
| 12-13. Procesarea datelor și a semnalelor | Curs | 4 ore |
| 14. Metodologia Box-Jenkings | Curs | 2 ore |
|  |  |  |
| **Bibliografie*** Computational Economics- A concise introduction, Oscar Afonso and Paulo B. Vasconcelos, Routlege, 2016
* Financial Econometrics, Peijie Wang, (2nd Ed.), Rutlege, 2009
* Introductory Econometrics for Finance, Chris Brooks, (2nd edition), Cambridge University Press, 2008
* Hands-On Data Analysis with Pandas- A Python data science handbook for data collection, wrangling, analysis, and visualization, Stefanie Molin, Packt Publishing, 2021
* Python for Data Analysis, Wes McKinney, O’Reilly, 2013
 |
| **8.2 Seminar**  | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| **8.3 Laborator**  | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| * Python: Variabile și tipuri de date, Containere, Matrici, Libraria Numpy
 | Programare in laborator | 2 ore |
| * Python: Matrici avansate, libraria Scipy
 | Programare in laborator | 2 ore |
| * Python: controlul fluxului, plotarea, pachetul Matplotlib
 | Programare in laborator | 2 ore |
| * Python: Intrare și ieșire, Librariile Panda
 | Programare in laborator | 2 ore |
| * Prelucrarea datelor și a semnalelor. Filtrarea.
 | Programare in laborator | 4 ore |
| * Filtrarea Kalman
 | Programare in laborator | 4 ore |
| * Modele economice
 | Modelare+Simulare+Analiză | 6 ore |
| * Econometrie. Statistica
 | Modelare+Simulare+Analiză | 2 ore |
| * Metodologia Box-Jenkings
 | Modelare+Simulare+Analiză | 4 ore |
| **Bibliografie*** Quantitative Economics with Python, Thomas Sargent and John Stachurski, 2016
* Hands-On Data Analysis with Pandas- A Python data science handbook for data collection, wrangling, analysis, and visualization, Stefanie Molin, Packt Publishing, 2021
* Python for Data Analysis, Wes McKinney, O’Reilly, 2013
* Mastering Python Data Analysis, Michael Heydt, Packt Publishing, 2016
* Introduction to Python for Econometrics, Statistics and Data Analysis (3rd Edition), Kevin Sheppard, 2018
 |
| **8.4 Proiect**  | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| * Studenții aleg teme individuale și studiază un model economic
 |  |  |

1. **Colaborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| •Studenții vor putea să construiască modele discrete, să dobândească procese și să reprezinte date de mari dimensiuni, să simuleze modelele și să evalueze rezultatele• Studenții înțeleg teoria econometriei și a procesării datelor cu implicațiile din situații reale• Studenții s-au familiarizat cu modelele economice. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Abilitatea de a aplica cunoștințele în rezolvarea problemelor  | Proiect  | 40% |
|  |  |  |
| 10.6 Laborator/lucrari |  | 2 teme de casă | 60% |
|  |  |  |
| 10.7 Standard minim de performanţă |
| • Minim 50 din cele 100 de puncte ale scorului general |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Data completării**10.10.2021 | **Semnătura titularului de curs** | **Semnătura titularului/ titularilor de aplicaţii** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Data avizării în departament** | **Semnătura directorului de Departament** |
|  | Prof. Dr. Ing. George DRĂGOI |

**Annex no. 2**

**SUBJECT DESCRIPTION**

1. **Information about the program**

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. Higher education institution
 | University POLITEHNICA of Bucharest |
| 1.2 Faculty | Faculty of Engineering in Foreign Languages |
| 1.3 Department | Department of Engineering in Foreign Languages |
| 1.4 Field of study | Engineering and Management |
| 1.5 Study cycle | Master |
| 1.6 Program / Qualification | Business Administration and Engineering (in English) |

1. **Data about the subject**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Name of subject | Data and Signal Processing for Business |
| 2.2 Course holder |  |
| 2.3 Seminar holder |  |
| 2.4 Laboratory/project holder |  |
| 2.5 Year of study | 1 | 2.6 Semester | 2 | 2.7 Evaluation type | E | 2.8 Subject type | DAP/DO |

1. **Estimated time (hours per semester) of didactic activities**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1 Number of hours per week** | 4 | course hours | 2 | laboratory | 1 | project | 1 |
| **3.2. Number of hours per semester** | 56 | course hours | 28 | laboratory | 14 | project | 14 |
| **3.3.Distribution of spend time:** |  | **ore** |
| Study of textbooks, bibliography and course notes |  | 28 |
| Supplementary study in library, on electronic platforms, on the fieldwork |  | 28 |
| Preparation of seminars/laboratories, home assignments, papers, portfolios, essays |  | 12 |
| Tutoring |  |  |
| Examinations  |  | 1 |
| Other activities  |  |  |
| **3.4 Total hours of individual study** |  | **69** |
| **3.5 Total hours per semester [[2]](#footnote-2)** |  | **125** |
| **3.6 Number of credits** |  | **5** |

1. **Preconditions (where relevant)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 curriculum- related | * Microeconomics, Event Driven Dynamic Systems
 |
| 4.2 competence - related | * Basic Programming
 |

1. **Facilities and equipment (where relevant)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 for the course | * Room with projector
 |
| 5.2 for the course seminar |  |
| 5.3 for the laboratory/project | * Laboratory with computers having Excel, Python software installed and Internet connection
 |

1. **Specific competences aquired**

|  |  |
| --- | --- |
| Professional competences | * Performing computations, proofs and applications to solve specific tasks in engineering and management based on the knowledge in fundamental sciences and engineering;
* Development and interpretation of technical, economical and managerial documentation;
* Establishing and validation of a model, with accent on economic models;
* Development and assessment of technical, economical and financial flows related to business and the administration of technical, economical and financial phenomena;
* Planning, programming and running of enterprises, as well as the associated logistics and production;
* Assess opportunities and risks specific to the business environment;
* Take decisions based on simulations or game theory
* Analysis of organizational strategic alternatives;
 |
| Transversal competences | * Synergy insurance in complex teams through engineering and economic knowledge apposition;
* Responsible enacting of principles, norms and values of professional ethics to achieve professional duties and the identification of objectives, available resources, work stages, time requirements and associated risks;
* Interest for professional activity improvement by role and responsibility identification in a multidisciplinary and multinational team;
* Applying team interaction techniques and efficient team work;
* Planning, organization and human resource development within a group or organization, with development of responsibility for the professional results;
* Learning need to create prerequisites for advances in career and adaptation of their managerial skills to a dynamic economic environment;
* Involvement in research, such as documentation, development of bibliographic summaries possibly essays and scientific papers;
 |

1. **Course objectives (as resulting from the grid of specific competences)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Subject general goal | * Use digital methods to analyze economic data
 |
| 7.2 Specific objectives | * Use Python to represent and process data
* Use statistics to analyze data
 |

1. **Content**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1 Course** | **Teaching methods** | **Observations** |
| 1. Signals and Data Analysis | Lecture | 2 hours |
| 2-4. Python | Lecture | 6 hours |
| 5. Probabilities and Statistics | Lecture | 2 hours |
| 6. Modeling and Monte Carlo Simulation | Lecture | 2 hours |
| 7-9. Economic models | Lecture | 6 hours |
| 10. Econometrics | Lecture | 2 hours |
| 11. Inferential Statistics | Lecture | 2 hours |
| 12-13. Data and Signal Procesing | Lecture | 4 hours |
| 14. Box-Jenkings Methodology | Lecture | 2 hours |
|  |  |  |
| **Bibliography*** Computational Economics- A concise introduction, Oscar Afonso and Paulo B. Vasconcelos, Routlege, 2016
* Financial Econometrics, Peijie Wang, (2nd Ed.), Rutlege, 2009
* Introductory Econometrics for Finance, Chris Brooks, (2nd edition), Cambridge University Press, 2008
* Hands-On Data Analysis with Pandas- A Python data science handbook for data collection, wrangling, analysis, and visualization, Stefanie Molin, Packt Publishing, 2021
* Python for Data Analysis, Wes McKinney, O’Reilly, 2013
 |
| **8.2 Seminar**  | **Teaching methods** | **Observations** |
|  |  |  |
| **8.3 Laboratory**  |  |  |
| * Python: Variables and Data Types, Containers, Arrays, Numpy Package
 | Programming in Lab | 2 hours |
| * Python: Advanced Arrays, Scipy Package
 | Programming in Lab | 2 hours |
| * Python: Flow Control, Plotting, Matplotlib Package
 | Programming in Lab | 2 hours |
| * Python: Input and Output, Pandas Package
 | Programming in Lab | 2 hours |
| * Data and Signal Processing. Filtering.
 | Programming in Lab,  | 4 hours |
| * Kalman Filters
 | Programming in Lab | 4 hours |
| * Economic Models
 | Models+Simulation+Analysis | 6 hours |
| * Econometrics. Statistics
 | Models+Simulation+Analysis | 2 hours |
| * Box-Jenkings Methodology
 | Models+Simulation+Analysis | 4 hours |
| **Bibliography*** Quantitative Economics with Python, Thomas Sargent and John Stachurski, 2016
* Hands-On Data Analysis with Pandas- A Python data science handbook for data collection, wrangling, analysis, and visualization, Stefanie Molin, Packt Publishing, 2021
* Python for Data Analysis, Wes McKinney, O’Reilly, 2013
* Mastering Python Data Analysis, Michael Heydt, Packt Publishing, 2016
* Introduction to Python for Econometrics, Statistics and Data Analysis (3rd Edition), Kevin Sheppard, 2018
 |

1. **Subjects's relevance to the epistemic community, professional associations and representative employers in fields significant for the programme**

|  |
| --- |
| * The students will be able to build discrete models, acquire process and represent big data, simulate the models and to evaluate the results
* The students understands econometrics and data processing theory with the implications in real life situations
* The students became familiar with economic models.
 |

1. **Assessment**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Activity | 10.1 Evaluation criteria | 10.2 Evaluation methods | 10.3 Weight in final grade |
| 10.4 Course | Ability to apply the knowledge in solving problems | Project | 40% |
|  |  |  |
| 10.6 Laboratory/Project |  | 2 Homeworks | 60%  |
|  |  |  |
| 10.7 Minimal standard of performance |
| * Minimum 50 out of 100 points for the general score.
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Filling in date**10.10.2021 | **Signature of the course holder** | **Signature of the applications holder(s)** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Date of endorsement in the department** | **Signature of the Department Director** |
|  | Prof. Dr. Ing. George DRĂGOI |

**Annex no. 2**

**SUBJECT DESCRIPTION**

1. **Information about the program**

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. Higher education institution
 | University POLITEHNICA of Bucharest |
| 1.2 Faculty | Faculty of Engineering in Foreign Languages |
| 1.3 Department | Department of Engineering in Foreign Languages |
| 1.4 Field of study | Electronic engineering, telecommunication and information technologies  |
| 1.5 Study cycle | Undergraduate (license/bachelor) |
| 1.6 Program / Qualification | Applied Electronics / Engineer |

1. **Data about the subject**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Name of subject | Digital signal processing |
| 2.2 Course holder |  |
| 2.3 Project holder |  |
| 2.4 Laboratory/project holder |  |
| 2.5 Year of study | 3 | 2.6 Semester | 2 | 2.7 Evaluation type | E | 2.8 Subject type | DD/DO |

1. **Estimated time (hours per semester) of didactic activities**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1 Number of hours per week** | 4 | course hours | 2 | laboratory  | 1 | project | 1 |
| **3.2. Number of hours per semester** | 56 | course hours | 28 | laboratory  | 14 | project | 14 |
| **3.3.Distribution of spend time:** |  | **hours** |
| Study of textbooks, bibliography and course notes |  | 4 |
| Supplementary study in library, on electronic platforms, on the fieldwork |  | 4 |
| Preparation of seminars/laboratories, home assignments, papers, portfolios, essays |  | 8 |
| Tutoring |  | 4 |
| Examinations  |  | 2 |
| Other activities  |  | 0 |
| **3.4 Total hours of individual study** | **22** |  |
| **3.5 Total hours per semester [[3]](#footnote-3)** | **78** |  |
| **3.6 Number of credits** | **3** |  |

1. **Preconditions (where relevant)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 curriculum- related | * Mathematical analysis, Special mathematics, Digital Integrated Circuits
 |
| 4.2 competence - related |  |

1. **Facilities and equipment (where relevant)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 for the course | * Board and projector
 |
| 5.2 for the laboratory | * Laboratory with computers having Excel, Python, Matlab installed and Internet connection
 |
| 5.3 for the project | * It is mandatory to be assigned to a subject
 |

1. **Specific competences acquired**

|  |  |
| --- | --- |
| Professional competences | * Applying, in typical situations, of basic acquisition and digital signal processing
 |
| Transversal competences | * Methodical analysis of problems encountered in work, identifying items for which there are dedicated solutions, ensuring thus the professional tasks accomplishment.
* Define the stages for the activities and their distribution to the personnel with full explanation of the duties according to the hierarchical levels, ensuring effective information sharing and interpersonal communication
* Adaptation to new technologies, professional and personal development through continuous training using printed documentation, specialized software and electronic resources in Romanian and at least one foreign language
 |

1. **Course objectives (as resulting from the grid of specific competences)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Subject general goal | Presentation of the main analysis, synthesis and structure implementation methods used for digital signal processing. Specific algorithm presentation. Digital signal processing usage in different technical fields.Assimilation of specific analysis and design techniques. Testing ability of these techniques by simulation. Usage of the possibilities offered by the PYTHON programming medium for design, analysis, discrete time or digital signal and system simulation |
| 7.2 Specific objectives | Skill creation to apply knowledge concerning digital signal processing techniques in different practical applications.Design and analysis skills of specific functional blocksProgramming medium PYTHON utilization, generally and especially, for algorithm and digital signal processing diagram simulation |

1. **Content**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1 Course** | **Teaching methods** | **Observations** |
| I.Digital signals and systems* 1. Definitions. General properties
	2. Discrete time systems analysis
	3. Frequency SLIT analysis
	4. Z Transform
	5. Discrete time Hilbert transform
 | Teaching is performed using an overhead projector and classical methods, that covers the communication and demonstration activities. The oral communication methods are he expository one and the problem solving method | 4 hours |
| II.Digital processing of the sampled signals 2.1 Continuous signal representation by a sampled signal 2.2 Systems simulation for digital processing | 6 hours |
| III.Finite Impulse Response digital filters (FIR) 3.1 Specific properties. Linear phase FIR filters 3.2 Frequency response of the FIR filters 3.3 Z transfer functions; zeros positions of the FIR filters 3.4 Design by windowing method 3.5 Optimization technique for the FIR filters | 6 hours |
| IV.Infinite Impulse Response digital filters (IIR) 6.1 Particularities of the IIR filters 6.2 Design of the IIR filters | 4 hours  |
| V.Digital filters structures 5.1 Direct structures 5.2 Transposed structures 5.3 Cascade structures | 2 hours |
| VI Signal Compression | 4 hours |
| VII Real Time Processing | 2 hours |
| **Bibliography*** Understanding Digital Signal Processing, Richard G. Lyons, 3rd edition, Pearson, 2010
* The Scientist & Engineer's Guide to Digital Signal Processing, Steven W. Smith, Publisher: California Technical Pub, 1999
* Digital Signal Processing, S K Mitra, 4th edition, MC GRAW HIL, 2010
* Digital Signal Processing, John G. Proakis, Pearson, 2006
* Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, Li Tan, Jean Jiang, 3rd edition, Academic Press, 2019
* Digital Signal Processing with Python Programming, [Maurice Charbit](http://libgen.rs/search.php?req=Maurice%20Charbit&column%5b%5d=author), Wiley 2017
* Think DSP: Digital Signal Processing in Python, Allen B. Downey, O'Reilly Media, 2016
 |
| **8.2 Laboratory**  | **Teaching methods** | **Observations** |
| Laboratory 1. PYTHON introduction | Teaching is performed using an overhead projector and classical methods, that covers the communication and demonstration activities. The oral communication methods are he expository one and the problem solving method | 2hours |
| Laboratory 2. PYTHON usual functions  | 2hours |
| Laboratory 3. Discrete time signal | 2hours |
| Laboratory 4. Discrete time systems | 2hours |
| Laboratory 5. Finite impulse response filters (FIR) | 2hours |
| Laboratory 6. Design of the IIR filters | 2hours |
| Laboratory 7. Laboratory assessment | 2hours |
| **8.3 Project** |  |  |
| Project 1. Discrete time signals - Fourier transform  | Teaching is performed using an overhead projector and classical methods, that covers the communication and demonstration activities. The oral communication methods are he expository one and the problem solving method | 2hours |
| Project 2. Discrete time signals - Z transform | 2hours |
| Project 3. FIR filters design by windowing method | 2hours |
| Project 4. FIR filters design by frequency domain sampling method | 2hours |
| Project 5. Comparing the windowing and frequency domain sampling methods for the FIR filters design | 2hours |
| Project 6. Digital FIR filters structures  | 2hours |
| Project 7. Project assessment | 2hours |
| **Bibliography*** Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, Li Tan, Jean Jiang, 3rd edition, Academic Press, 2019
* Digital Signal Processing with Python Programming, [Maurice Charbit](http://libgen.rs/search.php?req=Maurice%20Charbit&column%5b%5d=author), Wiley 2017
* Think DSP: Digital Signal Processing in Python, Allen B. Downey, O'Reilly Media, 2016
 |

1. **Subjects’ relevance to the epistemic community, professional associations and representative employers in fields significant for the program**

|  |
| --- |
| The innovation and development are possible by a solid understanding of the basic principles. The theory of the signals and systems is one fundament for the future development and researches. It is not simple to give lectures of signals and systems, because of the combination between the mathematical abstraction and the engineering applications. It is important a lecture of signals and systems to increase the interest of the students for applications and to appreciate the mathematical instrumentation. |

1. **Assessment**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Activity | 10.1 Evaluation criteria | 10.2 Evaluation methods | 10.3 Weight in final grade |
| 10.4 Course | - knowledge of the basic theoretical knowledge for the signals and systems;-. | Exam. | 30% |
| 10.5 Laboratory | - knowledge of Python software and the signal processing toolbox. | Homeworks | 30% |
| Active presence | Presence and bonuses | 10% |
| 10.6 Laboratory/Project | Evaluation the ability to create a Python application | Evaluation of the project | 30% |
| 10.7 Minimal standard of performance |
| * Min 50 points
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Filling in date**10.10.2021 | **Signature of the course holder** | **Signature of the applications holder(s)** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Date of endorsement in the department** | **Signature of the Department Director** |
|  | Prof. Dr. Ing. George DRAGOI |

**Anexa nr. 2**

**FIŞA DISCIPLINEI**

**PRELUCRAREA NUMERICĂ A SEMNALELOR**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| * 1. Instituţia de învăţământ superior
 | Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti |
| 1.2 Facultatea  | Facultatea de Inginerie în Limbi Străine |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Inginerie în Limbi Străine |
| 1.4 Domeniul de studii | Inginerie electronică, telecomunicaţii şi tehnologii informaţionale |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Electronică Aplicată /Inginer |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |
| --- | --- |
| 2.1 Denumire disciplina | Prelucrarea digitala a semnalelor |
| 2.2 Titular activităţi de curs |  |
| 2.3 Titular activităţi de proiect |  |
| 2.4 Titular activităţi de laborator/lucrari |  |
| 2.5 Anul de studiu | 3 | 2.6 Semestrul | 2 | 2.7 Tipul de evaluare | E | 2.8 Regimul disciplinei | DD/DO |

1. **Timpul total estimat (ore pe semestru) al activităţilor didactice**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **3.1 Număr de ore pe săptămână** | 4 | din care ore curs | 2 | laborator | 1 | proiect | 1 |
| **3.2. Numar ore pe semestru** | 56 | din care ore curs | 28 | laborator | 14 | proiect | 14 |
| **3.3.Distribuţia fondului de timp:** |  | **ore** |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe |  | 4 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren |  | 4 |
| Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri |  | 8 |
| Tutoriat  |  | 4 |
| Examinări  |  | 2 |
| Alte activităţi  |  | 0 |
| **3.4 Total ore studiu individual** | **22** |  |
| **3.5 Total ore pe semestru [[4]](#footnote-4)** | **78** |  |
| **3.6 Numărul de credite** | **3** |  |

1. **Precondiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | * Analiza matematică, Matematici speciale, Circuite integrate digitale
 |
| 4.2 de competenţe | * Nu este cazul
 |

1. **Condiţii (acolo unde este cazul)**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului | * Tablă și proiector
 |
| 5.2 de desfăşurare a laboratorului  | * Laborator cu calculatoare cu Excel, Python, Matlab instalat și conexiune la Internet
 |
| 5.3 de desfăşurare a proiectului | * Luarea unei teme este obligatorie la proiect
 |

1. **Competenţele specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competenţe profesionale | * Aplicarea, în situaţii tipice, a metodelor de bază de achiziţie şi prelucrare ale semnalelor
 |
| Competenţe transversale | * Analiza metodică a problemelor întâlnite în activitate, identificând elementele pentru care există soluţii consacrate, asigurând astfel îndeplinirea sarcinilor profesionale
* Definirea activităţilor pe etape şi repartizarea acestora subordonaţilor cu explicarea completă a îndatoririlor, în funcţie de nivelurile ierarhice, asigurând schimbul eficient de informaţii şi comunicarea interumană
* Adaptarea la noile tehnologii, dezvoltarea profesională şi personală, prin formare continuă folosind surse de documentare tipărite, software specializat şi resurse electronice în limba română şi, cel puţin, într-o limbă de circulaţie internaţională
 |

1. **Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Analiza, sinteza şi metode de implementare a structurilor utilizate în prelucrarea numerica a semnalelor. Se prezinta principalele metode de analiza a semnalelor numerice cu ajutorul transformatei Fourier pentru semnale in timp discrete si a transformatei Z. Sunt prezentați algoritmi specifici de proiectare a filtrelor numerice cu răspuns finit la impulsul unitate precum şi a filtrelor numerice cu răspuns infinit la impulsul unitate.Asimilarea tehnicilor specifice de analiză şi proiectare a filtrelor numerice cu răspuns finit la impulsul unitate şi a filtrelor numerice cu răspuns infinit la impulsul unitate, precum şi testarea lor prin simulare. Asimilarea şi utilizarea mediului de programare PYTHON pentru proiectarea, analiza semnalelor discrete în timp şi simularea sistemelor numerice. |
| 7.2 Obiectivele specifice | Abilitatea creației şi aplicarea cunoştiintelor generale în privința tehnicilor de prelucrare numerică a semnalelor în diferite aplicații practiceÎndemânarea proiectariişi analizei blocurilor functionale specificeUtilizarea mediului de programare PYTHON în generalşi în particular pentru analiza numerică a semnalelor şi a algoritmilor numerici |

1. **Conţinuturi**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **8.1 Curs** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| I. Semnale si sisteme in timp discret* 1. Definitii. Proprietati generale
	2. Analiza sistemelor in timp discret
	3. Analiza SLIT in frecventa
	4. Transformata Z
 | Predarea se face de manieră clasică pe tablă şi cu proiectorul, metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse | 4 ore |
| II. Prelucrarea numerica a semnalelor esantionate 2.1 Reprezentarea semnalului continuu printr-un semnal esantionat 2.2 Simularea sistemelor pentru prelucrarea numerica | 6 ore |
| III. Filtre numerice cu raspuns finit la impulsul unitate (RIF) 3.1 Proprietatile filtrelor nerecursive cu faza liniara 3.2 Raspunsul in frecventa a filtrelor RIF 3.3 Functii de transfer in Z, pozitia zerourilor filtrelor RIF cu faza liniara 3.4 Proiectarea unui filtru RIF prin dezvoltare in serie Fourier 3.5 Tehnici de optimizare a filtrelor RIF  | 6 ore |
| IV. Filtre cu răspuns infinit la impuls (RII) 4.1 Particularități 4.2 Proiectare | 4 ore |
| V. Structuri de realizarea a filtrelor 5.1 Structuri directe 5.2 Structuri transpuse 5.3 Structuri cascada | 2 ore |
| VI. Compresia de semnal | 4 ore |
| VII Procesarea în timp real | 2 ore |
| **Bibliografie*** Understanding Digital Signal Processing, Richard G. Lyons, 3rd edition, Pearson, 2010
* The Scientist & Engineer's Guide to Digital Signal Processing, Steven W. Smith, Publisher: California Technical Pub, 1999
* Digital Signal Processing, S K Mitra, 4th edition, MC GRAW HIL, 2010
* Digital Signal Processing, John G. Proakis, Pearson, 2006
* Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, Li Tan, Jean Jiang, 3rd edition, Academic Press, 2019
* Digital Signal Processing with Python Programming, [Maurice Charbit](http://libgen.rs/search.php?req=Maurice%20Charbit&column%5b%5d=author), Wiley 2017
* Think DSP: Digital Signal Processing in Python, Allen B. Downey, O'Reilly Media, 2016
 |
| **8.2 Laborator**  | **Metode de predare** | **Observaţii** |
| Laborator 1 Introducere in PYTHON | Predarea se face de manieră clasică pe tablă şi cu proiectorul, metodele de comunicare orală utilizată sunt metoda expozitivă şi metoda problematizării, utilizate frontal. Materialele de curs sunt: notele şi prezentările de curs, culegeri de probleme propuse | 2 ore |
| Laborator 2 Functii uzuale in PYTHON | 2 ore |
| Laborator 3 Semnale in timp discret | 2 ore |
| Laborator 4 Sisteme in timp discret | 2 ore |
| Laborator 5 Filtre cu raspuns finit la impulsul unitate (RIF) | 2 ore |
| Laborator 6. Proiectare filtrelor numerice IIR  | 2 ore |
| Laborator 7 Verificarea cunostiintelor | 2 ore |
| **8.3 Proiect**  |  |  |
| Semnale in timp discret – transformata Fourier | 2 ore |
| Semnale in timp discret – transformarea Z | 2 ore |
| Proiectare filtrelor RIF prin metoda ferestrelor | 2 ore |
| Proiectarea filtrelor RII | 2 ore |
| Comparatie intre cele două tipuri | 2 ore |
| Structuri de implementare pentru filtre | 2 ore |
| Predarea si evaluarea proiectului | 2 ore |
| **Bibliografie*** Digital Signal Processing: Fundamentals and Applications, Li Tan, Jean Jiang, 3rd edition, Academic Press, 2019
* Digital Signal Processing with Python Programming, [Maurice Charbit](http://libgen.rs/search.php?req=Maurice%20Charbit&column%5b%5d=author), Wiley 2017
* Think DSP: Digital Signal Processing in Python, Allen B. Downey, O'Reilly Media, 2016
 |

1. **Colaborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| * Inovare și dezvoltarea sunt posibile printr-o solidă cunoaștere a principiilor fundamentale. Teoria semnalelor și sistemelor estefundamentală pentru cercetarea și dezvoltările viitoare ale telecomunicațiilor. Nu este simplu să se prezinte notiuni de semnale și sisteme întruicât este o combinație între matematica abstractă și aplicațiile inginerești. Este importanta cunoșterea și stăpânirea noțiunilor de semnale și sisteme pentru creșterea interesului studenților în dezvoltarea aplicațiilor și pentru a aprecia aparatul matematic
 |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
| 10.4 Curs | Cunoaşterea noţiunilor fundamentale ale teoriei semnalelor şi sistemelor numeice; | Examen susținut în sesiune | 30% |
| 10.5 Laborator | Cunoaşterea mediului de prelucrare Python şi a toolboxului de prelucrarea asemnalelor | Teme de casă | 30% |
| Prezență activă | Prezență și bonusuri | 10% |
| 10.6 Proiecti | Capabilitatea rezolvării unei teme de proiectare a unui filtru numeric | Evaluarea temei finale de proiect  | 30% |
| Evaluarea abilității de a scrie o aplicație în Python |
| 10.7 Standard minim de performanţă |
| - Minim 50% din puncte. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Data completării**10.10.2021 | **Semnătura titularului de curs** | **Semnătura titularului/ titularilor de aplicaţii** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Data avizării în departament** | **Semnătura directorului de Departament** |
|  | Prof. Dr. Ing. George DRAGOI |

1. Numărul total de ore nu trebuie să depăşească valoarea (Număr credite) x 27 ore [↑](#footnote-ref-1)
2. Numărul total de ore nu trebuie să depăşească valoarea (Număr credite) x 27 ore [↑](#footnote-ref-2)
3. Numărul total de ore nu trebuie să depăşească valoarea (Număr credite) x 27 ore [↑](#footnote-ref-3)
4. Numărul total de ore nu trebuie să depăşească valoarea (Număr credite) x 27 ore [↑](#footnote-ref-4)