# Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

# Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei

**FISA DISCIPLINEI**

**1. Date despre program**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti |  |
| 1.2 Facultatea | Facultatea de Electronică, Telecomunicaţii şi Tehnologia Informaţiei |  |
| 1.3 Departamentul | Departamentul de Electronică Aplicată şi Ingineria Informaţiei |  |
| 1.4 Domeniul de studii | Calculatoare şi Tehnologia Informaţiei |  |
| 1.5 Ciclul de studii | Licenţă |  |
| 1.6 Programul de studii/Calificarea | Ingineria Informaţiei |  |

**2. Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1 Denumirea disciplinei | | | | Decizie şi estimare în prelucrarea informaţiilor | | | |
| 2.2 Titularul activităţilor de curs | | | | Conf. Dr. Ing. Mihai Ciuc | | | |
| 2.3 Titularul activităţilor de seminar | | | | Ş.l. dr. Ing. Marta Zamfir | | | |
| 2.4 Anul de studiu | II | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | Examen | 2.7 Regimul disciplinei | Obligatorie |

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1 Număr de ore pe săptămână din care | 5 | | 3.2 curs | 3 | 3.3 seminar/laborator | | 2 |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ din care | 70 | | 3.5 curs | 42 | 3.6 seminar/laborator | | 28 |
| Distribuţia fondului de timp | | | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | 60 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate si pe teren | | | | | | | 5 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | | | 5 |
| Tutoriat | | | | | | | 0 |
| Examinări | | | | | | | 20 |
| Alte activităţi | | | | | | | 0 |
| 3.7 Total ore studiu individual | | 60 | | | |  |  |
| 3.9 Total ore pe semestru | | 80 | | | |  |  |
| 3. 10 Numărul de credite | | 5 | | | |  |  |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1 de curriculum | Teoria transmisiunii informaţiei, Matematici speciale, Algebră liniară |
| 4.2 de competenţe | Cunoştinţe de programare, cunoştinţe generale de descompunere Fourier a semnalelor |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1 de desfăşurare a cursului | Nu este cazul |
| 5.2 de desfăşurare a seminarului/laboratorului | Prezenţa obligatorie la laboratoare (conform regulamentului studiilor universitare în UPB). |

**6. Competenţe specifice acumulate**

|  |  |
| --- | --- |
| Competenţe profesionale | Operarea cu fundamente ştiinţifice, inginereşti şi ale informaticii  Utilizarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitivele, circuitele şi instrumentaţia electronică  Aplicarea, în situaţii tipice, a metodelor de bază de achiziţie şi prelucrare a semnalelor |
| Competenţe transversale | - |

**7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila de competenţe specifice acumulate)**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Studiul principiilor de bază ale prelucrării informaţiei în procese aleatoare. Formarea abilităţilor pentru măsurarea şi evaluarea proceselor aleatoare în vederea realizării unor lanţuri fiabile de transmitere a informaţiei. Introducerea metodelor de bază pentru prelucrarea semnalelor aleatoare în condiţii de zgomot, precum detectia semnalelor, estimarea parametrilor si estimarea formei semnalului.  Aplicaţiile urmăresc aprofundarea de către student a noţiunilor predate la curs. De asemenea, orele de aplicaţii au ca scop înţelegerea de către studenţi a importanţei practice a prelucrării statistice a semnalelor, prin specificarea aplicaţiilor practice ale metodelor discutate. |
| 7.2 Obiective specifice | Crearea abilităţilor de a utiliza cunoştinţele referitoare la procesele aleatoare în alegerea şi proiectarea circuitelor de prelucrare a semnalului specifice, în scopul recuperării informaţiei din semnale puternic afectate de perturbaţii. Crearea posibilităţilor de a aplica în practică procedeele caracteristice detecţiei semnalelor, estimării parametrilor şi filtrării optimale. |

**8. Conţinuturi**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 8.1 Curs | | Metode de predare | Observaţii |
| Variabile aleatoare: caracterizare statistică, momente, funcţii de o variabilă aleatoare | | Predarea se face prin metode clasice, folosind creta, buretele şi tabla. | 6h |
| Perechi de variabile aleatoare: caracterizare statistică, momente comune, funcţii de două variabile aleatoare, teorema limită centrală, dreapta de regresie, coeficient de corelaţie | | 6h |
| Semnale aleatoare: caracterizare statistică de ordinul I şi II, staţionaritate, ergodicitate, teorema ergodicităţii mediei | | 6h |
| Caracterizarea spectrală a semnalelor aleatoare: densitatea spectrală de putere, th. Wiener-Hincin, trecerea semnalelor aleatoare prin sisteme liniare invariante în timp, filtrul adaptat la semnal | | 6h |
| Detecţia semnalelor: criteriul de decizie Bayes | | 3h |
| Estimarea parametrilor: estimatul maximum a posteriori, estimatul pătratic, estimatul de maximă plauzibilitate, calitatea unui estimator | | 3h |
| Modele stochastice: semnale aleatoare în timp discret, modele AR, MA, ARMA, ecuaţiile Yule-Walker | | 3h |
| Filtrarea optimală a semnalelor (filtre Wiener) punerea problemei, principiul ortogonalităţii, ec. Wiener-Hopf, cazul filtrelor cu numări finit de ponderi; aplicaţii: predicţia semnalelor, atenuarea zgomotului | | 3h |
| Tranformări unitare: semnificaţia fizică a unei transformări unitare, transformata optimă Karhunen-Loève, transformata cosinus discretă | | 3h |
| Cuantizarea semnalelor: cuantizarea uniformă, cuantizorul optimal Lloyd-Max, compandarea | | 3h |
| Bibliografie   1. M. Ciuc, C. Vertan: Prelucrarea statistică a semnalelor, Ed. MatrixROM, Bucureşti, 2005. 2. Al. Spătaru: Teoria transmisiunii informaţiei, Editura Tehnica şi Pedagogică, 1983 3. A. Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes (third edition), McGraw-Hill, 1991 4. Situl cursului: http://alpha.imag.pub.ro | | | |
| 8.2 Laborator | Metode de predare | | Observaţii |
| Variabile aleatoare | Toate lucrările de laborator sunt organizate sub formă de simulări folosind mediul de programare Matlab | | 2h |
| Perechi de variabile aleatoare | 2h |
| Semnale aleatoare | 2h |
| Th. Wiener-Hincin | 2h |
| Detecţia semnalelor | 2h |
| Estimarea parametrilor | 2h |
| Colocviu final de laborator | 2h |
| 8.3 Seminar | Metode de predare | | Observaţii |
| Variabile aleatoare | Predarea se face prin metode clasice, folosind creta, buretele şi tabla. | | 2h |
| Funcţii de o variabilă aleatoare | 2h |
| Perechi de variabile aleatoare | 2h |
| Semnale aleatoare: staţionaritate, funcţia de autocorelaţie | 2h |
| Th. Wiener-Hincin, trecerea semnalelor aleatoare prin sisteme liniare, invariante în timp | 2h |
| Detecţia semnalelor | 2h |
| Estimarea parametrilor | 2h |
| Bibliografie aplicaţii   1. C. Vertan, I. Gavăt, R. Stoian: Variabile şi procese aleatoare: principii şi aplicaţii, Ed. Printech, 1999 2. Situl cursului: http://alpha.imag.pub.ro | | | |

**9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu asteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |  |
| --- | --- |
| Noţiunile învăţate la cursul de DEPI au o aplicabilitate practică extrem de variată, fiind necesare în domenii extrem de diferite (clasificare de date, recunoaştere de forme, prelucrări de imagini şi computer vision, compresie de date, comunicaţii de date, televiziune etc.).  Programa cursului este astfel întocmită încât studenţii să fie capabili să recunoască oricare dintre problematicile predate indiferent de domeniul din care ea provine şi s-o adapteze în contextul adecvat.  Se asigură astfel absolvenţilor competenţe adecvate cu necesităţile calificărilor actuale si o pregătire ştiinţifică şi tehnică moderne, de calitate şi competitive,care să le permită angajarea rapidă după absolvire, fiind perfect încadrat în politica Universităţii Politehnica din Bucureşti, atât din punctul de vedere al conţinutului şi structurii, cât şi din punctul de vedere al aptitudinilor şi deschiderii internaţionale oferite studenţilor. |  |

**10. Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere în nota finală |
| 10.4 Curs | Însuşirea noţiunilor teoretice fundamentale; studenţii vor răspunde la un număr de întrebări formulate astfel încât să testeze faptul că au înţeles noţiunile cu care manipulează; se descurajează astfel învăţarea pe dinafară a noţiunilor | Examen scris | 30% |
|  | Capacitatea studentului de a rezolva probleme practice legate de noţiunile predate la curs. | Examen scris | 30% |
| 10.5 Seminar | Capacitatea de a rezolva probleme legate de semnalelel aleatoare | Test scris la jumătatea semestrului | 20% |
| Laborator | Abilitatea de a manipula din punct de vedere practic semnalele aleatoare | Test de laborator | 20% |
|  |  |  |  |
| 10.6 Standard minim de performanţă | | | |
|  | | | |

Data completării Semnătura titularului de curs Semnătura titularului de aplicaţii

....................... ............................................. .............................................

Data avizării în catedră Semnătura sefului de departament

....................... .............................................