



UNIVERSITATEA "POLITEHNICA"  
DIN TIMISOARA  
FACULTATEA DE ELECTRONICA  
SI TELECOMUNICATII



# PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT ȘI PROGRAME ANALITICE

**Pentru domeniul:  
INGINERIE ELECTRONICĂ ȘI  
TELECOMUNICAȚII**

Master

Anul universitar 2015 - 2016

## ELECTRONICĂ BIOMEDICALĂ

### PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

**Domeniul: Inginerie Electronică și Telecomunicații**

Nr crt	Disciplina	C	S	L	P	Cr/Ex*
<b>Anul I sem. 1</b>						
1	Opțională 1	2	0	2	0	8/D
2	Biomateriale și electronică organică	2	0	0	1	7/E
3	Biosenzori	2	0	1	0	7/E
4	Noțiuni de anatomia și fiziologia omului	2	0	2	0	8/D
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Anul I Sem. 2</b>						
1	Opțională 2	2	0	1	0	7/E
2	Opțională 3	2	0	1	0	7/E
3	Tehnologii biomedicale	2	0	2	0	8/E
4	Prelucrarea semnalelor biomedicale	2	0	0	2	8/E
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>Anul II Sem. 3</b>						
1	Opțională 4	2	0	1	0	7/E,D
2	Bioinformatică structurală	2	0	2	0	8/E
3	Instrumentație biomedicală	2	0	1	1	8/E
4	Robotică pentru asistență medicală	1	0	2	0	7/E
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>30</b>
<b>Anul II Sem. 4</b>						
1	Stagiu de practică					15/D
2	Elaborare Lucrare de disertație					15/E
	<b>Total</b>					<b>30</b>

Opțională 1 (1 din 5)	Bazele prelucrării semnalelor Semnale și sisteme numerice de comunicații Procesoare și sisteme de achiziție Tehnici moderne de programare Modelare statistică și stocastică
Opțională 2 Opțională 3 (2 din 4)	Interfațarea sistemelor de măsurare și testare Programare grafică Rețele de date, voce, video Prelucrarea imaginilor
Opțională 4 (1 din 4)	Biofonică Algoritmi și tehnici de modelare și simulare Norme de compatibilitate electromagnetică Măsurări în radiofrecvență

#### Legendă

C	S	L	P	Cr/Ex*
Curs	Seminar	Laborator	Proiect	Credite/Forma de examinare

- Forma de evaluare: E = examen; D = evaluare distribuită; C = colocviu

## **BAZELE PRELUCRARI SEMNALELOR**

### **A. OBIECTIVELE DISCIPLINEI**

Cursul este dedicat introducerii in tehnicile de prelucrare a semnalelor, adresandu-se in principal alinierii nivelului pentru studentii care nu au urmat anterior specializari in acest domeniu. La finalul cursului, studentii vor avea competente de a aplica metode si unelte matematice pentru modelarea filtrarii si proiectarii filtrelor, analizei spectrale, analizei timp-frecventa, conversiei A/D si D/A.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

#### **Introducere in prelucrarea numerica a semnalelor**

**Semnale discrete in timp:** Definitii fundamentale; Clase de semnale discrete in timp;

**Semnale si spatii Hilbert:** Geometrie euclidiană; De la spatii vectoriale la spatii Hilbert; Subspatii, baze;

**Analiza Fourier:** Transformata Fourier Discreta; Serii Fourier discrete; Transformata Fourier Discreta Rapida; Proprietatile transformatei Fourier; Analiza timp-frecventa;

**Filtre discrete in timp:** Sisteme liniare invariante in timp; Filtrarea in domeniul timp; Filtrarea in domeniul frecventa; Filtre ideale; Filtre reale;

**Transformata Laplace:** Transformata Laplace directa; Transformata Laplace inversa; Proprietatile transformatei Laplace;

**Transformata Z:** Transformata Z directa; Transformata Z inversa; Analiza filtrelor;

**Proiectarea filtrelor:** Principiile proiectarii, Proiectarea filtrelor FIR; Proiectarea filtrelor IIR;

**Prelucrarea stohastica a semnalelor:** Variabile aleatoare; Vectori aleatori; Procese aleatoare; Reprezentarea spectrala a proceselor aleatoare stationare; Prelucrarea semnalelor stohastice

**Interpolare si esantionare:** Semnale continue in timp; semnale cu banda limitata; Interpolare; Teorema esantionarii; Erori de aliere; Prelucrarea discreta in timp a semnalelor analogice;

**Conversia A/D si D/A:** Cuantizarea; Conversia A/D; Conversia D/A;

**Prelucrarea multirata a semnalelor:** Subesantionarea; Supraesantionarea; Rata de esantionare

**Proiectarea sistemelor numerice de comunicatii:** Canalul de comunicatii, Proiectarea transmitatorului; Proiectarea receptorului; Sincronizarea adaptiva.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

Transformata Fourier directa si inversa, Analiza spectrala a semnalelor utilizand transformata Fourier, Transformata Laplace directa si inversa, Transformata Laplace, Filtre FIR, Filtre IIR, Esantionare si cuantizare, Conversia A/D si D/A, Modelare in MATLAB

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Paolo Prandoni, Martin Vetterli, *Signal Processing for Communications*, EPFL Press, Lausanne, 2008
2. V. Oppenheim, R. W. Schaffer, J. R. Buck, *Discrete-Time Signal Processing*, ed. a 2-a, Ed. Prentice Hall, 1999
3. Adelaida Mateescu, S. Ciochina, N. Dumitriu, A. Serbanescu, L. Stanciu, *Prelucrarea numerica a semnalelor*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1997.

## **SEMNALE ȘI SISTEME NUMERICE DE COMUNICAȚII**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Introducere în semnale în banda de bază, tehnici de multiplexare și tehnici de modulație analogice și numerice. Prezentarea principalelor sisteme de comunicații numerice cu arhitectură, parametri și domenii de aplicație.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**Semnale în banda de bază:** Text, Voce, Audio, Grafică, Imagine, Video, Date;  
**Spectrul de radiofrecvență:** Frecvențe pentru transmisii radio, Reglementarea benzilor de frecvență; **Tehnici de multiplexare:** Multiplexarea cu divizare în spațiu, Multiplexarea cu divizare în frecvență, Multiplexarea cu divizare în timp, Multiplexarea cu divizare în cod; **Tehnici de modulație:** Modulații analogice (AM, FM, PM), Modulații digitale (ASK, FSK, PSK, (G)MSK, QAM, OFDM), Tehnici cu spectru împrăștiat (DSSS, FHSS); **Sisteme de comunicații mobile:** GSM, DECT, UMTS; **Sisteme de difuziune digitală:** Repetiția ciclică a datelor, DAB, DVB; **Rețele fără fir:** Tehnici de transmisie, Rețele cu infrastructură și rețele ad-hoc, IEEE 802.11, Bluetooth.

### **C. SUBIECTELE APLICAȚILOR (laborator, seminar, proiect)**

Introducere în Matlab, Tehnici de modulație analogică (AM, FM, PM), Tehnici de modulație digitală de bază (ASK, FSK, PSK ), Tehnici avansate de modulație digitală (MSK, GMSK, QAM), Comunicații cu spectru împrăștiat (DSSS, FHSS) Sistemul de difuziune digitală DVB.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. J. H. Schiller, *Mobile communications – second edition*; Editura Pearson Education; 2003
2. M. Oteșteanu, *Sisteme de transmisie și comutație*; Editura Orizonturi Universitare; Timișoara, 2001

## **PROCESOARE ȘI SISTEME DE ACHIZIȚIE**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Disciplina are ca obiectiv însușirea de cunoștințe privind structura, funcționarea și programarea sistemelor de prelucrare numerică cu procesoare (microcontrolere și procesoare numerice de semnal), a sistemelor de achiziție de date și a circuitelor de interfață analogice.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Procesoare. Microcontrolere și procesoare numerice de semnal
  - 1.1. Unitatea centrală de prelucrare
  - 1.2. Memoria
  - 1.3. Periferice
  - 1.4. Programarea procesoarelor
2. Sisteme de achiziție
  - 2.1. Circuite de condiționare a semnalelor
  - 2.2. Conversoare numeric analogice
  - 2.3. Conversoare analog numerice
  - 2.4. Structuri de sisteme de achiziție
  - 2.5. Circuite de interfață analogice
  - 2.6. Interfațarea sistemelor de achiziție

3. Aplicații de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor.

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator)**

1. Programarea procesoarelor în limbaj de asamblare și în limbaj C.
2. Dezvoltarea de aplicații cu perifericele procesoarelor.
3. Interfațarea sistemelor de achiziție de date.
4. Dezvoltarea de aplicații cu circuite de interfață analogice.

#### **D. BIBLIOGRAFIE .**

1. Steven F. Barrett, Daniel J. Pack, *Embedded Systems. Design and Applications with the 68HC12 and HCS12*, Upper Saddle River, New Jersey, 2005.
2. L. Toma, G. VasIU, R. Pazsitka, *Sisteme de prelucrare numerică cu procesoare*, Editura de Vest Timișoara, 2005.
3. L. Toma, G. VasIU, S. Mischie, R. Pazsitka, *Microcontrolere HCS12X. Teorie și aplicații*. Editura de Vest Timișoara, 2008.

### **TEHNICI MODERNE DE PROGRAMARE**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Cursul oferă posibilitatea crearea abilităților de dezvoltare rapidă a unei aplicații funcționale, insistând pe stilul de programare, legarea cu alte medii și limbaje de programare, distribuirea aplicației finale.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

Stilul de programare. Convenții de notații și de scriere a codului. Documentarea programului.

Dezvoltarea unei aplicații în Microsoft Visual Studio. Organizarea proiectelor.

Proiectarea și dezvoltarea interfeței utilizator.

Utilizarea controlerelor. ADO și baze de date. Crearea și utilizarea controlerelor ActiveX.

Biblioteci DLL. Creare, utilizare, întreținere.

Obiecte, tipuri și clase. Funcții API.

Tratarea evenimentelor.

Depanarea codului.

Exemple de dezvoltare rapidă de aplicații: software pentru instrumente de măsură programabile Agilent.

Distribuirea aplicației.

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)**

##### **Lucrări laborator:**

1. Programarea în modelul FSO.
2. Aplicații de interfațare: port paralel, USB.
3. Prelucrarea fișierelor text și Excel.
4. Accesul la baze de date.
5. Adăugarea fișierelor Help în aplicații.
6. Controale specializate: FlexGrid, DataList, DataGrid.
7. MS Office și VBA: automatizări Excel.

##### **Teme proiect:**

1. Programarea sistemului de achiziție Agilent 34970
2. Proiectarea și programarea unui sistem de achiziție pe USB.

3. Programarea unui sistem de testare automat.
4. Crearea de documente ActiveX pe Web.
5. Criptarea documentelor.
6. Dezvoltarea unui player MM (CD-Rom, MP3, etc)

#### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Bockmann C., ș.a., *Visual Basic. Biblioteca programatorului*, Ed. Teora, 2002.
2. \*\*\* Microsoft Press., *Visual Basic, Ghidul programatorului*, Ed. Teora, 2003.
3. Kagan A., *Excel by Example, A Microsoft Cookbook for Electronics Engineers*, Elsevier, 2004.

### **MODELARE STATISTICĂ ȘI STOCHASTICĂ**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Asimilarea de către studenți a terminologiei și metodelor modelării statistice și stochastice pentru diferite aplicații în domeniul electronicii și telecomunicațiilor. De asemenea, este urmărită abilitatea studenților de a utiliza pachetele software specializate MATLAB, MATHEMATICA sau R pentru o rezolvare elegantă și interesantă a problemelor complexe din practică.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**Lanturi Markov:** Procese stocastice-introducere. Lanturi Markov omogene. Ecuația Chapman-Kolmogorov. Clasificarea stărilor. Stationaritate. Ergodicitate. Lanturi Markov de decizie. Probleme de cautare.

**Analiza seriilor de timp:** Componentele unei serii de timp. Metode de analiză a trendului. Procese de tip zgomot alb. Procese stationare. Analiză armonică a proceselor stationare de ordinul doi. Teorema lui Wold. Procese autoregresive. Procese în medie mobilă. Procese ARMA și ARIMA. Control stocastic. Filtrajul Kalman-Bucy.

**Modelare stocastică:** Procesul de mișcare browniană. Procese Wiener. Integrala stocastică Ito. Formula lui Ito. Ecuații diferențiale stochastice.. Procese de difuzie.

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)**

Generarea unor traiectorii pentru lanturi Markov omogene. Simulări ale diferitelor tipuri de stări asociate unui lant Markov. Metode de determinare a tendinței unei serii de timp. Spectrul unei serii temporale. Calculul coeficienților și indicatorilor unor modele AR, MA, ARMA sau ARIMA.. Simularea unor traiectorii pentru procesul de mișcare browniană. Simularea unor traiectorii pentru anumite procese de difuzie.

#### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. R. Negrea, *Statistical and Stochastic Modeling in Engineering and Economy (in Romanian)*, Editura Politehnica, Timisoara, 2006.
2. M. Musiela, M. Rutkowski, *Martingale methods in financial modeling*, Springer Verlag, Berlin, 1997.
3. I. Karatzas, S. E. Shreve, *Brownian motion and stochastic calculus, 2<sup>nd</sup> ed.*, Springer Verlag N.Y., 1991.
4. C. Chatfield, *The Analysis of Time Series-an introduction, 5<sup>th</sup> ed.*, Chapman & Hall, 1996.

## **BIOMATERIALE ȘI ELECTRONICĂ ORGANICĂ**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Cursul asigură cunoștințele teoretice fundamentale privind caracterizarea și proprietățile biomaterialelor. O atenție specială se va acorda aspectelor practice și aplicațiilor pentru aceste materiale.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Introducere în știința materialelor pentru electronică.
2. Noțiuni elementare de bioelectronică.
3. Caracterizarea generală a biomaterialelor
4. Biocompatibilitatea materialelor.
5. Performanțele biomaterialelor
6. Nanomateriale pe baza de siliciu și nanostructuri
7. Caracterizarea materialelor bimetalice
8. Biomateriale piezoelectrice
9. Biomateriale magnetice.
10. Procesarea biomaterialelor.
11. Electronica organică.
12. Conductia în polimeri organici
13. Componente electronice din semiconductori organici.
14. Aplicații biomedicale ale componentelor organice.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (proiect)**

Structuri semiconductoare cu aplicații în tehnologia biomaterialelor.

Structuri celulare.

Proiectarea circuitelor de interfață dintre sistemele electronice și sistemele biologice.

Tranzistoare organice.

Senzori organici cu aplicații în medicină.

Nanofibre de carbon. Aplicații.

Nanotuburi organice. Aplicații.

Biomateriale în medicina terapeutică și de diagnosticare.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. J. Paark, R.S. Lakes, *Biomaterials. An Introduction*; Springer Science; New York, 2007
2. Tuan Vo-Dinh; *Nanotechnology in Biology and Medicine*; CRC Press; New York, 2007

David W. Thomas; *Advanced Biomaterials for Medical Applications*; Kluwer Publishing, Dordrecht, 2003.

## **BIOSENZORI**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Disciplina „Biosenzori” are drept scop prezentarea celor mai utilizate tipuri de biosenzori, algoritmi de prelucrare numerică a semnalelor furnizate de biosenzori, precum și o serie de aplicații cu biosenzori.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

Principalele subiecte tratate la curs sunt: **Generalități** (definiția, structura și caracteristicile unui biosenzor); **Parametrii unui biosenzor**; **Tipuri de biosenzori**: Biosenzor calorimetric (structură, caracteristici, aplicații), Biosenzor potenciometric

(structură, caracteristici, aplicații), Biosenzor amperometric (structură, caracteristici, aplicații), Biosenzor optic (structură, caracteristici, aplicații) și piezo-electric (structură, caracteristici, aplicații); **Tehnologii de realizare a biosenzorilor; Circuite de condiționare a semnalelor furnizate de biosenzori; Algoritmi de prelucrare numerică a semnalelor furnizate de biosenzori; Prezentarea unor aplicații cu biosenzori** (măsurarea glicemiei în sânge, "nas" electronic).

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

Sunt efectuate un număr de 6 lucrărilor de laborator:

1. Circuite de condiționare a semnalelor furnizate de biosenzori
2. Studiul tranzistorului FET utilizat ca biosenzor
3. Algoritmi pentru determinarea parametrilor semnalelor furnizate de biosenzori
4. Măsurarea saturației de O<sub>2</sub> și CO<sub>2</sub> în sânge
5. Măsurarea glicemiei în sânge
6. Studiul senzorului pentru determinarea acidului uric

#### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. S. Marks, C. R. Lowe, D. C. Cullen, H. H. Weetall, I. Karube, *Handbook of Biosensors and Biochips*, Wiley-Interscience, 2007.
2. J. Cooper, T. Cass, *Biosensors*, Oxford University Press, USA, 2004.

### **NOTIUNI DE ANATOMIA ȘI FIZIOLOGIA OMULUI**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Familiarizarea studenților cu principalele noțiuni de anatomia omului, cu accent pe principalele sisteme și organe de simț, precum și introducerea în metodele de exploatare de bază.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

Curs introductiv: medicina de ieri, de azi și de mâine.

Sistemul osteoarticular.

Sistemul muscular.

Sistemul nervos central.

Sistemul nervos periferic.

Organele de simț.

Aparatul cardiovascular.

Aparatul respirator.

Tubul digestiv.

Ficatul, căile biliare, pancreasul

Aparatul genito-urinar.

Glandele endocrine.

Metabolismele glucidic, lipidic, proteic.

Învățarea, documentarea și asigurarea calității în medicină.

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

1. Algoritmi de diagnostic și tipuri de metode de explorare în medicină. Metode de explorare imagistică în medicină.
2. Metode de explorare ale sistemului osteoarticular
3. Metode de explorare ale sistemului muscular.
5. Metode de explorare ale sistemului nervos central.



6. Metode de explorare ale sistemului nervos periferic.
7. Metode de explorare ale aparatului cardiovascular.
8. Metode de explorare ale aparatului respirator
9. Tehnicile endoscopice în medicină.
10. Imagistica abdominală și explorările biologice în evaluarea tubului digestiv: ficat căi biliare, pancreas
11. Metode de explorare ale aparatului genito-urinar.
12. Tehnici de investigare și tehnici terapeutice de înaltă performanță (microscopie confocală, FICE, NBI, RTE, ARFI, HIFU etc).
13. Metode de învățare în medicină. Simulatoarele în medicină. Documentarea medicală și baze de date în medicină.
14. Viitorul în medicină.

## **INTERFAȚAREA SISTEMELOR DE MĂSURARE ȘI TESTARE**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Cunoașterea procedurilor recente de automatizare a procesului de măsurare și testare. Analizarea diferitelor protocoale prin care aparatura de măsurat comunică cu calculatorul. Exersarea programării în limbaj C a diferite interfețe pentru câteva aparate uzuale de măsurat. Realizarea unui sistem automat de testat.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Funcții de aparat și funcții de interfață, Comunicare serială și paralelă, Tipuri de magistrale. 2. Standarde de comunicație (prescripții mecanice, electrice, funcționale, implementări hard) .RS 232, RS 422, RS 423. I<sup>2</sup>C (Inter- Integrated Circuit), RS 485, PROFIBUS, USB, CAN (Controller Area Network), LIN (Local Interconnect Network), WiFi, IFR 4200, IrDA, Ethernet, TCP/IP, IEEE 488 (GPIB, CEI 625), 3. Tipuri de testare: ICT In Circuit Test, J-TAG, AOI Automated Optical Inspection, AXI Automated X-Ray Inspection, FCT Foreign Comparative Test, Hot-Mock-up, Hi-Pot.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

1. Conectarea la calculator a unor aparate electronice de măsurat (multimetru numeric, osciloscop numeric, generator de funcții, numărător, etc.) utilizând diferite interfețe: RS232, USB, Ethernet, IEEE488.
2. Testarea unui modul electronic folosind conectarea la calculator a mai multor aparate prin diverse interfețe.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Jurca, T. *Componente structurale ale instrumentației de precizie*, UPT, Timișoara 1998,
2. Mischie, S. *Interfețe pentru sisteme cu instrumentație programabilă. Standarde și aplicații*, Politehnica, 2004,
3. Konrad Eschberger *Controller Area Network* IXXAT Press Germany, 2001

## **PROGRAMARE GRAFICĂ**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Instrumentația virtuală se bazează pe un mediu revoluționar de programare grafic conceput special pentru a veni în ajutorul inginerilor și oamenilor de știință cu scopul de a realiza achiziții de date, controlul instrumentelor, analiza măsurărilor și

prezentarea datelor. Invățând și folosind programarea grafică, utilizatorul își poate construi singur instrumentul dorit, implementând atât panoul frontal cât și funcționalitatea, pentru a putea răspunde în totalitate propriilor necesități. Acest limbaj este conceput pentru a deservi cercetarea, metrologia complexă, automatizarea și monitorizarea.

## **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**Introducere în programarea grafică LabVIEW:** conceptul de instrument virtual; crearea diagramei bloc; depanarea și executarea instrumentelor virtuale; crearea instrumentelor virtuale și subinstrumentelor virtuale; instrucțiuni pentru controlul execuției programelor; programarea și gestionarea evenimentelor; gruparea datelor folosind șiruri, matrici și structuri; variabile locale și globale; grafice și diagrame undă; elemente de bibliotecă pentru grafică și sunet; gestionarea fișierelor; formule și ecuații; funcții polimorfice; personalizarea instrumentelor virtuale; controlul interactiv al execuției instrumentelor virtuale; utilizarea elementelor de rețea; **Interacțiuni cu componente Windows:** aplicații ActiveX Server, Client; **Distribuția aplicațiilor LabVIEW:** executabile, instrumente virtuale, DLL-biblioteci cu legare dinamică; **Apelarea codului scris în limbaje de programare clasice:** C, C++, MatLAB; **Achiziții de date:** prezentarea unei plăci de achiziție multifuncționale National Instruments; instrumente virtuale specifice achizițiilor de date **Controlul instrumentelor:** tipuri de comunicare, utilizarea driverelor instrumentale. **TestStand:** introducere în TestStand; mediul de operare TestStand; dezvoltarea secvențelor; parametrii, variabile, expresii; dezvoltarea modulelor de cod în LabVIEW, LabWindows/CVI, VisualBasic, C/C++; utilizarea ActiveX API-interfață de programare a aplicațiilor; importul și exportul proprietăților; configurarea TestStand; gestionarea utilizatorilor; tipuri de date TestStand; utilizarea bazelor de date; configurarea înregistrărilor în bazele de date; distribuția aplicațiilor; introducere în IVI (Interchangable Virtual Instruments); **LabWindows/CVI:** introducere în LabWindows/CVI; realizarea interfeței utilizator (controale, panouri, meniuri, programarea interfeței utilizator, reprezentări grafice); conectivitate (TCP - protocol pentru controlul transmisiei, DDE – schimb dinamic de date, integrarea DLL – integrarea bibliotecilor cu legare dinamică, comunicații în rețea, internet/web); programarea intrare-ieșire (serială, GPIB, VISA, drivere instrumentale); tehnici de programare avansate (crearea DLL-urilor, distribuția aplicațiilor, programarea orientată pe obiecte, execuție multifir).

## **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

### **Proiect**

1. Realizarea unui generator de funcții virtual
2. Realizarea unui osciloscop virtual
3. Realizarea unui analizor de spectru virtual
4. Realizarea unui sistem multipunct de monitorizare, control și analiză a temperaturii
5. Realizarea unei aplicații test dezvoltate, utilizând secvențe test
6. Crearea unui interfețe grafice utilizator (GUI) elaborate

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. G Programming Reference Manual. National Instruments, January 2007.
2. [www.ni.com/pdf/manuals](http://www.ni.com/pdf/manuals) - TestStand, National Instruments, 2005.

3. [www.ni.com/pdf/manuals](http://www.ni.com/pdf/manuals) - LabWindows/CVI, National Instruments, 2005.

### **RETELE DE DATE, VOCE, VIDEO**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Introducere în semnalele de date, voce și video și parametrii discretizării acestora. Prezentarea tehnicilor de compresie folosite pentru semnale de date, voce și video. Prezentarea standardelor MPEG4, H.264, MPEG7 și MPEG21.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**Semnale în banda de bază:** Voce, Imagine, Video, Date; **Tehnici de compresie:** Compresia fără pierderi, Compresia cu pierderi; **Compresia video:** Formate video, Evaluarea calității (Metode subiective, Metode obiective), Concepte de codare a semnalelor video (CODEC-ul video, Modelul temporal, Modelul de imagine, Codarea entropiei, Modelul de CODEC video hibrid DPCM/DCT, Standarde de compresie video); **Standardul MPEG4 Visual:** Concepte de bază (unelte, obiecte, profiluri, niveluri), Codarea cadrelor rectangulare și a regiunilor de formă arbitrară, Scalabilitate și profiluri scalabile, Codarea texturilor, Profiluri de studio, Codarea elementelor sintetice; **Standardul H.264:** Concepte de bază, Structura H.264, Profilurile H.264; **Standardele MPEG7 și MPEG21:** Caracteristici, Structura.

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

CODEC-ul MPEG-4.

CODEC-ul H.264.

#### **D. BIBLIOGRAFIE.**

1. Iain E. G. Richardson, *H.264 and MPEG-4 Video Compression – Video Coding for Next-generation Multimedia*; John Wiley & Sons; England, 2003
2. M. Oteșteanu, *Sisteme de transmisie și comutație*; Editura Orizonturi Universitare; Timișoara, 2001

### **PRELUCRAREA IMAGINILOR**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Familiarizarea studentului cu tehnicile de prelucrare numerică a imaginilor și aplicațiile curente ale acestor tehnici. Se introduc bazele teoretice, se fac experimente de laborator și se dezvoltă capacitatea de implementare a tehnicilor de prelucrare numerică a imaginilor în limbajele C și Matlab.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Noțiuni introductive
2. Operatori liniari.
  - a. Convoluția 2D discretă
  - b. Transformări unitare.
  - c. TFD
3. Transformări ale scării de gri.
  - a. Ferestre
  - b. Specificări de histograme
4. Transformări geometrice
  - a. Transformări 2D
  - b. Transformări 3D
  - c. Interpolarea

5. Filtre de netezire
  - a. Metode liniare
  - b. Metode neliniare și adaptive
6. Filtre trece-sus și trece bandă în prelucrarea imaginilor
7. Detecția conturilor
  - a. Operatori de ordinul I
  - b. Operatori de ordinul II
  - c. Tehnici de postprocesare
8. Tehnici de segmentare bazate pe regiuni
  - a. Discriminare cu prag
  - b. Grupare prin estimare parametrică
  - c. Grupare prin estimare nonparametrică
9. Măsurări în imagini. Descriptori de forme.
10. Recunoașterea formelor în imagini
  - a. Metode statistice. Clasificatorul Bayes,
  - b. Clasificarea bazată pe prototip,
  - c. Clasificatorul kNN,
  - d. Clasificatorul LVQ.
  - e. Selecția caracteristicilor

**C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect).**

1. Optimizarea contrastului în imagini.
2. Transformări geometrice.
3. Filtre de netezire liniare.
4. Filtre de netezire neliniare.
5. Segmentarea imaginilor.
6. Extragerea și postprocesarea conturilor.
7. Tehnici de învățare nesupervizată.
8. Învățare supervizată și clasificare

**D. BIBLIOGRAFIE**

1. V. Gui, D. Lăcrămă, D. Pescaru, Prelucrarea imaginilor. Editura Politehnica Timișoara, 1999.
2. R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital image processing, 3rd. Edition, Prentice Hall, 2008.

**TEHNOLOGII BIOMEDICALE**

**A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Obiectivul cursului: cursul își propune să prezinte tehnologii de proiectare, de producere și utilizare de materiale noi (instrumentație, medicamente, etc), elaborarea de tehnologii terapeutice.

**B. SUBIECTELE CURSULUI**

Capitolul 1: Tehnologii de laborator destinate efectuării diferitelor teste microbiologice, în scopul stabilirii unui diagnostic sau pentru cunoașterea structurii și proprietăților biochimice sau biofizice, a parametrilor fiziologici pentru anumiți compuși chimici sau probe prelevate din diferite organe.

Capitolul 2: Tehnologii utilizate pentru diagnostic și cercetare (aparatură pentru explorări funcționale), destinată investigării organismului uman, în scopul

cunoașterii stării normale sau patologice a acestuia.

Capitolul 3: Tehnologii pentru terapie, destinată tratamentului unei anumite afecțiuni.

Capitolul 4: Tehnologii utilizate în chirurgie.

Capitolul 5: Tehnologii pentru implantare/protezare, destinată reabilitării sau suplínirii funcțiilor naturale ale corpului uman.

Capitolul 6: Tehnologii utilizate în construcția organelor artificiale

Capitolul 7: Tehnologii utilizate în medicina alternativă

### **C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, 14 ore)**

Studiul sistemelor de achiziție și prelucrare a semnalelor biomedicale

Studiul aparatelor de diagnosticare cu biorezonanță

Studiul stimulatoarelor electronice

Studiul utilizării laserilor în medicină

Studiul analizatoarelor optice

Studiul generatoarelor cu microunde

Studiul undelor sonore asupra corpului uman

Studiul sistemelor de grafică asistată de calculator (CAD), utilizate în ingineria biomedicală și chirurgia ortopedică

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Bioelectrometria - F. Topoliceanu, S. Lozneau, Editura Tehnica, București, 1985;
2. Instrumentație electronică medicală – R. Negoescu, Editura Tehnica, București, 1985
3. Aparatura biomedicală – P. Borza, I. Matlac, M.D. Nicu, Editura Tehnica, 1996;
4. Investigații funcționale – A. Gheorghiu, M. Olariu, Editura All, 1998
5. Curs :C.Oniscu, D.Cascaval – Inginerie biochimică și Biotehnologie 1. Ingineria proceselor biotehnologice, Ed. Interglobal 2002
6. Măsurări în biomedicină și ecologie- Valeriu David, Victor Eugen Crețu, Ed. Gh Asachi Iași, 1999

## **PRELUCRAREA SEMNALELOR BIOMEDICALE**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Cunoașterea principalelor tipuri de semnale biomedicale și a modalităților de achiziție ale acestora. Studiarea algoritmilor implicați în prelucrarea fiecărui tip de semnal în vederea diagnosticării automate.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

Semnale biomedicale, Potențialul de acțiune, electromiograma, electrocardiograma, electroencefalograma, fonocardiograma, semnalul vocal, vibromiograma, Procese corelate, Filtrarea și îndepărtarea artefactelor. Filtrarea în domeniul timp. Filtrarea în domeniul frecvență. Detectarea evenimentelor. Analiza semnalelor nestaționare, Modelarea sistemelor biomedicale, Clasificarea șabloanelor și decizii în diagnosticare.

### **C. SUBIECTELE APLICAȚIILOR (laborator, seminar, proiect)**

Prelucrarea unor semnale biomedicale, prin diferiți algoritmi, utilizând MATHLAB.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Rangaraj M. Rangayyan *Biomedical Signal Analysis* John Wiley&Sons,

- INC IEEE Press 2002
2. Steven W. Smith *The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing* <http://www.dspguide.com/>
  3. .Jurca, T. *Componente structurale ale instrumentației de precizie*, UPT, Timișoara 1998

## **BIOFOTONICĂ**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Acest curs se adresează nivelului de master și își propune să inițieze studenții în aspectele fizice ale interacțiunii dintre lumină și biomaterie și ale bio-opticii împreună cu aplicațiile lor în biologie și medicină. Scopul cursului este dobândirea unor cunoștințe solide despre proprietățile optice ale bio-materiei și cunoașterea diferitelor tehnici de imagistică bio-optică biomedicală și aplicații ale laserilor în medicină. Cu aceste cunoștințe studenții pot aborda domenii practice ca: efectele induse de lumină în bio-sisteme, tehnicile de diagnostic și instrumentație bio-optice, instrumentația terapeutică laser și aplicațiile sale, chirurgia laser, tomografia optică, metode și tehnici biofotonice de măsurare, vizualizare și manipulare folosite în biologie și biotehnologii și aplicațiile lor bio-medicale.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. **Aspecte fizice ale interacțiunii dintre lumină și biomaterie:** Modelarea propagării luminii în medii turbulente; Dinamica și proprietăți optice; Metode de excitare optică a bio-materiei.
2. **Optica biomedicală:** Optica țesuturilor; Polarizare și aplicații; Imagistică balistică; Imagistică difuză; Tomografie optică coerentă; Ultrasunete și optică.
3. **Laseri folosiți în bio-medicină:** laseri solizi (Er:YAG, Ho:YAG, Nd:YAG, rubin); laseri cu gaz (He-Ne, CO<sub>2</sub>, Ar); laseri cu coloranți; diode laser.
4. **Efecte induse ale luminii în sistemele biologice:** Procese de fotosensibilitate in vivo (fotodiagnostic și aplicații fototerapeutice); Sensibilitatea ochiului și a pielii la radiațiile vizibile și infraroșii.
5. **Senzori optici și aplicații:** Senzori optici fluorescenți cu aplicații medicale; Senzori cu fibre optice pentru monitorizarea in vivo.
6. **Principiile spectroscopiei biologice:** Absorbția; Fluorescența; Fosforescența; Bioluminescența.
7. **Instrumentație folosită în biofotonică:** Spectrofotometre de absorbție; Fluorimetre; Fosforimetre; Plăci de întârziere; AFM; Microscopul electronic.
8. **Imagerie microscopica luminescenta:** Microscopie fluorescentă staționară și cu rezoluție temporală; Microscopia confocală: cu excitație cu 1 și 2 fotoni; Microscopie luminescența staționară și cu rezoluție temporală întârziată; Microscopie fluorescentă cu imagini polarizate; Microscopie fluorescentă cu imagini polarizate; Microscopie cu transfer al energiei rezonante; Microscopie pentru molecule unice; Spectroscopie fluorescentă corelativă.
9. **Aplicații ale microscopiei fluorescente în biologia celulară:** Aspecte ale

biologiei celulare și molecular; Imageria proteinelor GFP și a altor indicatori fiziologici în celulele vii; Citokinezia celulară; Neurobiologie; Imagistica intravitală.

10. **Biofotonica în biotehnologii:** Genomica; Proteomica; Nanotehnologii.
11. **Aplicații în medicină ale biofotonicii:** Imagistica non-invazivă a organelor și a tumorilor; Monitorizarea în timp real a proceselor metabolice; Chirurgia laser; Tomografia optică; Terapia fotodinamică.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

Studiul laserilor folosiți în medicină; Microscopie (limita de rezoluție, baleiaj cofocal fluorescent, achiziția și prelucrarea numerică a imaginilor genetice); Analiza probelor biologice cu AFM și microscopul electronic. **Temă de casă:** Modelarea în Matlab a tehnicilor de măsură bio-fotonice.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Popp, F.A., Li, K.H. and Gu, Q. (eds.), Recent Advances in Biophoton Research and Its Applications. World Scientific, Singapore 1992.
2. Belousov, L.V. and Popp, F.A. (eds.): Biophotonics. Moscow State University 1994, Bioinform-Services, Russia 1995.
3. Cohen, S., and Popp, F.A. Low-level luminescence of the human skin. Skin Research and Technology 3 (1997), 177-180. Belousov,
4. V., Popp, F.A., Voikov, V., and van Wijk, R.: Biophotonics and Coherent Systems. Moscow University Press, Moscow 2000.
5. Popp, F.A. and Belousov, L. (eds.), Biophotonics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London 2003.
6. Prasad, P.N., Introduction to Biophotonics. Wiley, Hoboken, New Jersey 2003.
7. Van Wijk, R. and Shen, X. (eds.): Biophotonics, Springer, Berlin-Heidelberg-New York 2005. www.lifescientists.de
8. T. F. Deutsch, Lasers and Optics in Health Care, Proceedings of the IEEE, Vol. 85, No. 11, November 1997, pp. 1797-1816.
9. Adrian Mihăescu, Comunicații optice, Editura de Vest, 2004, Timișoara.

## **ALGORITMI ȘI TEHNICI DE MODELARE ȘI SIMULARE**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Disciplina are ca obiectiv însușirea cunoștințelor teoretice și practice de bază privind modelarea și simularea sistemelor fizice precum și a algoritmilor de control pentru aceste sisteme.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Sisteme comandate prin evenimente. Mașina cu stări finite. Aplicație: sistem de alarmare (Early Warning System, EWS)
2. Instrumente software folosite pentru implementarea modelelor matematice și testarea algoritmilor de control:  
Matlab  
Simulink  
Stateflow: stări, tranziții, evenimente, funcții grafice, tabele de adevăr.
3. Aplicații ale modelării și simulării în industrie
  - 3.1. Sistem pentru controlul gameului unui vehicul
  - 3.2. Sistem de climatizare într-un vehicul

3.3. Controler adaptiv de croazieră

3.4. Modelarea și controlul unui ascensor

4. Modele folosite în prelucrarea semnalului vocal: modelul liniar predictiv; modelul GMM (Gaussian mixture model, combinarea mai multor modele gaussiene). Aplicație: sistem de identificare a vorbitorului bazat pe modelul GMM.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)**

#### **Laborator**

Elemente de bază în Matlab.

Elemente de bază în Stateflow: implementarea de modele cu diagrame, stări, tranziții, evenimente, funcții grafice, tabele de adevăr. Aplicații: automat pentru închiderea geamului ușii unui automobil, automat de tip cheie electronică pentru deschiderea unei uși, sistem de alimentare cu combustibil tolerant la defectele senzorilor, controlul automat al unui încălzitor de apă, implementarea unui controller ABS (Anti Lock Brake System).

#### **Proiect**

Implementarea unui model de sinteză a semnalului vocal folosind o excitație mixtă între impulsuri periodice și zgomot.

Sistem de identificare a vorbitorului folosind modelul GMM.

### **D. BIBLIOGRAFIE**

8. \*\*\* MATLAB. Simulink. Stateflow. Modeling, Simulation, Implementation, The Mathworks Inc., 2007. (www.mathworks.com)
9. Jacob Benetsy, Mohan Sondhi, Yiteng Suang: Springer Handbook of Speech Processing, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008
- David Harel, Michal Politi: Modeling Reactive System with Statecharts, McGraw-Hill, 1998

## **NORME DE COMPATIBILITATE ELECTROMAGNETICĂ**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Cursul familiarizează studenții cu problemele specifice asigurării complianței cu normele CEM, standardele de măsurare și testare. Sunt prezentate normele privind măsurarea nivelului perturbațiilor emise și testele de imunitate pentru echipamentele electronice. Disciplina asigură competențe în direcția implementării normelor CEM, necesare pentru oricare inginer electronist, în proiectare, construcție și exploatare a echipamentelor și sistemelor electronice.

### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Introducere; Directive și norme de compatibilitate electromagnetice
2. Măsurarea perturbațiilor transmise prin radiație și prin conducție
3. Semnale caracteristice pentru teste de imunitate: salve de impulsuri, impulsuri energetice, ESD
4. Determinarea imunității la perturbațiile radiate și la perturbațiile conduse
5. Teste de imunitate specifice rețelelor de alimentare: variații ale tensiunii de alimentare, căderi și întreruperi, supratensiuni etc.
6. Norme CEM în medicină
7. Norme CEM în domeniul automotiv

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

În cadrul laboratorului fiecare student va rezolva un studiu de caz, sub forma unui



raport, pornind de la un anumit echipament electronic, pentru care va descrie și efectua măsurările și testele necesare, inclusiv descrierea metodelor folosite, pentru asigurarea complianței cu normele CEM

#### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. A. Ignea, *Compatibilitate electromagnetă*, Ed. De Vest, Timișoara, 2007
2. A. Ignea, *Măsurări în telecomunicații*, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006

### **MĂSURĂRI ÎN RADIO-FRECVENȚĂ**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Familiarizarea cu tehnicile și metodele de măsurare în domeniul radio-frecvență în contextul diversificării comunicațiilor numerice și al implementării normelor de compatibilitate electromagnetă. Cunoașterea echipamentelor moderne de măsurare, a performanțelor acestora și evaluarea incertitudinii de măsurare ce apare în procesul de măsurare.

#### **B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Mediul ambiant electromagnetic; spații pentru măsurare (OATS, camere ecranate, camere anecoide, alte spații)
2. Echipamente specifice de măsurare în radiofrecvență (receptorul de măsurare, analizorul spectral, power-metru)
3. Metode de măsurare a mărimilor din radiofrecvență; analiza incertitudinii de măsurare; influența zgomotului în procesul de măsurare
4. Determinarea parametrilor S ; analizorul de rețea; calibrarea analizorului de rețea
5. Metode de măsurare în sistemele de transmisiune numerică; tipuri de modulație, diagrama ochiului și diagrama constelațiilor
6. Tehnici de măsurare în sistemele de radio numerice
7. Analiza performanțelor sistemelor de transmisiune numerică; corespondența dintre raportul purtătoare/zgomot și BER (bit error ratio); efectul de jitter și zgomotul de fază

#### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

- L1. Determinarea zgomotului electromagnetic ambiental
- L2. Măsurarea perturbațiilor conduse; rețele artificiale
- L3. Calibrarea cleștelui absorbant
- L4. Studiul performanțelor unui analizor spectral
- L5. Interpretarea diagramei ochiului și a diagramei constelației
- L6. Măsurarea parametrilor S cu analizorul de rețea

#### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. A. Ignea, *Măsurări în telecomunicații*, Ed. Politehnica, Timișoara, 2006
2. A. Ignea, *Compatibilitate electromagnetă*, Ed. De Vest, Timișoara, 2007
3. A. Ignea, E. Mârza, A. De Sabata, *Antene și propagare*, Ed. De Vest, Timișoara, 2002

### **BIOINFORMATICĂ STRUCTURALĂ**

#### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Studiul sistemelor informatice din domeniul sănătății (design, funcționalitate, utilizare). Fixarea unor deprinderi de comunicare cu domenii diferite de cel tehnic. Dobândirea unor abilități de gestionare a activităților de planificare strategică și

consultanță în domeniul medical. La finalul cursului participanții vor fi capabili să înțeleagă conceptele domeniului și să le aplice în situațiile potrivite. Scopuri formative: Studenții vor dobândi competența în rețele de sisteme de servicii de sănătate și aplicații portabile.

## **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**CAPITOLUL 1. GENERALITĂȚI** :1.1. Definiții; 1.2. Informatica medicală în lume; 1.3. Problematika informaticii medicale.

**CAPITOLUL 2. ÎNREGISTRĂRI MEDICALE** : 2.1. Generalități; 2.2. Înregistrări medicale pe suport de hârtie și pe Calculator; 2.3. Date, informație, cunoaștere; 2.4. Baze de date clinice și modele de baze de date; 2.5. Achiziția datelor medicale - monitorizarea pacienților;

**CAPITOLUL 3. ÎNREGISTRĂRI PE CALCULATOR ALE DATELOR PACIENTULUI**; 3.1. Definiții; 3.2. Caracteristicile fișei computerizate a pacientului; 3.3. Avantajele utilizării fișei computerizate a pacientului;3.4. Reglementări pentru fișa computerizată a pacientului în contextul sistemelor integrate de sănătate; 3.5.Impedimente în calea dezvoltării fișei computerizate a pacientului; 3.6. Probleme conexe FCP ( 3.6.1. Integritatea datelor;3.6.2 Probleme de proprietate privind FCP; 3.6.3. Securitate și confidențialitate; 3.6.4 Semnătura electronică); 3.7. Smart cards;

**CAPITOLUL 4. STANDARDE, SISTEME DE CLASIFICARE ȘI CODURI ÎN DOMENIUL MEDICAL** 4.1. Generalități; 4.2. HL7 (4.2.1. Organizația și standardul HL7; 4.2.2. Elemente caracteristice pentru standardul HL7); 4.3. Standardele CEN și standardul EDIFACT; 4.4. Standardul DICOM (4.4.1. Scurt istoric al evoluției DICOM; 4.4.2. Obiectivele standardului DICOM și domeniul de aplicabilitate; 4.4.3. Elemente componente ale standardului DICOM) 4.5. Sisteme de clasificare și coduri în domeniul medical

**CAPITOLUL 5. SISTEME INFORMATICE DIN DOMENIUL SANITAR** .5.1. Sisteme informatice pentru cabinete medicale (5.1.1 Sisteme informatice pentru cabinete de medic de familie; 5.1.2. Sisteme informatice pentru cabinetele medicale ale medicilor specialiști); 5.2. Sisteme informatice de radiologie; 5.3. Sisteme informatice de laborator; 5.4. Sisteme informatice pentru stații de urgență; 5.5. Sisteme informatice pentru farmacii.

**CAPITOLUL 6. SISTEME INFORMATICE DE SPITAL** 6.1. Sisteme informatice clinice (6.1.1. Sisteme informatice pentru asistență medicală; 6.1.2. Sisteme informatice de monitorizare; 6.1.3. Sisteme informatice pentru comenzi; 6.1.4. Sisteme informatice de laborator; 6.1.5. Sisteme informatice pentru radiologie; 6.1.6. Sisteme informatice farmaceutice; 6.1.7. Alte sisteme informatice de spital); 6.2. Sisteme informatice administrative;

6.3. Suportul hardware pentru un sistem informatic de spital;

**CAPITOLUL 7. PLANIFICARE STRATEGICĂ PENTRU SISTEME INFORMATICE ÎN SERVICII DE SĂNĂTATE** 7.1. Misiunea; 7.2. Obiective și activități. Strategie; 7.3. Planificarea strategică referitoare la utilizarea sisteme informatice; 7.4. Etapele procesului de PS (7.4.1. Organizare la nivelul departamentelor instituțiilor; 7.4.2. Stabilirea scopului și a sferei de acțiune; 7.4.3. Studiul condițiilor externe și interne; 7.4.4. Analiza datelor; 7.4.5. Identificarea soluțiilor posibile; 7.4.6. Alegerea unei direcții de acțiune; 7.4.7. Implementarea și evaluarea pe parcurs);

## **CAPITOLUL 8. ALEGEREA UNUI SISTEM INFORMATIC DE SĂNĂTATE**

8.1. Stabilirea cerințelor (8.1.1. Comitetul director. Consultanța; 8.1.2. Cunoașterea sistemului utilizat curent și stabilirea cerințelor); 8.2. Alegerea sistemului informatic (8.2.1. Solicitare pentru informare; 8.2.2. Solicitare pentru propunere; 8.2.3. Evaluarea răspunsurilor la solicitare pentru propunere);

## **CAPITOLUL 9. IMAGISTICĂ MEDICALĂ**

9.1. Imagini în medicină. Generalități; 9.2. Imaginea și imagistica (9.2.1 Rolul imaginilor în etapele procesului de asistență medicală; 9.2.2. Procesul radiologic și interacțiunile sale); 9.3. Generarea imaginilor (9.3.1. Concepte de bază în generarea imaginilor; 9.3.2. Evoluția metodelor utilizate în imagistică); 9.4. Administrarea imaginilor;

## **CAPITOLUL 10. PROIECTAREA INTERFEȚELOR UTILIZATOR**

10.1. Prezentarea problemei; 10.2. Stadiul actual; 10.3. Obiectivele utilizatorului; 10.4. Importanța percepției umane în studiul interfețelor utilizator; 10.5. Elemente de proiectare a interfețelor utilizator pentru aplicații medicale; 10.6. Aspecte ale interacțiunii om-calculator pentru aplicații specifice; 10.7. Uzabilitatea și metode de evaluare a uzabilității interfețelor aplicațiilor medicale.

### **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, seminar, proiect)**

Laborator:

1. Sisteme informatice pentru cabinete de medic de familie (MedPrax, MedINS, Topaas, EOGeneraliste, TurboMed)
2. Sisteme informatice de spital
3. Sisteme informatice pentru cabinete de stomatologie (Lytech, DentOR, DentINS)
4. Standarde (HL7, DICOM)
5. Prelucrări de imagini medicale
6. Prelucrări statistice pentru date medicale – SPSS software

Proiecte (tematică):

Design și implementare de prototipuri pentru sisteme informatice de spital, farmacie, medic de familie, medic specialist, laborator și sisteme mobile

### **D. BIBLIOGRAFIE**

1. Stoicu-Tivadar L., Sisteme informatice aplicate în servicii de sănătate, Ed. Politehnica, Timișoara, 2005.
2. Jan van Bemmell, Musen MA, Handbook of Medical Informatics, Springer, Rotterdam, 2000.
3. Shortliffe, E.H., et al, *Medical Informatics, Computer Applications in Health Care and Biomedicine*, Ed. Springer, 2001.

## **INSTRUMENTAȚIE BIOMEDICALĂ**

### **A. OBIECTIVELE CURSULUI**

**Instrumentația biomedicală** este în strânsă legătură cu domeniul biosenzorilor și biomaterialelor; vizează creșterea calității și siguranței investigațiilor medicale utile în diagnosticare, în intervențiile terapeutice și chirurgicale cât și în monitorizarea actului medical. **Instrumentația biomedicală** studiază aparatura de investigare, terapie, monitorizare și de laborator utilizată în biologie și în medicină, precum și principiile, metodele și tehnicile care stau la baza exploatarea acestei aparaturi. **Instrumentație biomedicală** cuprinde modele funcționale, aparatură medicală, implanturi și proteze mecanice, organe artificiale. De asemenea, instrumentația

biomedicală nu presupune doar folosirea de echipamente medicale performante, ci și utilizarea acestor echipamente în condiții de calitate a actului medical și de securitate pentru pacient și personalul medical.

## **B. SUBIECTELE CURSULUI**

**1. Concepte de bază ale instrumentației medicale:** anatomie și fiziologie, instrumentație medicală de bază, cerințe impuse instrumentației medicale, instrumentație biomedicală inteligentă, reglementări privind utilizarea instrumentației medicale.

**2. Sisteme fiziologice:** funcționarea și structura sistemului cardiovascular, sistemul endocrin, sistemul nervos, sistemul vizual, sistemul auditiv, sistemul gastrointestinal, sistemul respirator.

**3. Fenomene bioelectrice:** electrofiziologie fundamentală, conductivitatea electrică a țesuturilor, modelarea membranelor, metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric, principiile electrocardiografiei, electromiografiei, electroencefalografiei, biomagnetismului, stimularea electrică a țesuturilor excitabile.

**4. Senzori biomedicali:** măsurări fizice, electrozi biopotențiali, senzori electrochimici, biosenzori chimici, senzori optici, senzori bioanalitici.

**5. Analiza semnalelor medicale:** semnale medicale (caracteristici dinamice și analiza în domeniul frecvență), achiziția și prelucrarea semnalelor medicale digitale, compresia semnalelor medicale digitale, reprezentarea semnalelor medicale în domeniul timp-frecvență, analiza undișoarelor în prelucrarea semnalelor medicale, analiză spectrală, rețele neuronale în prelucrarea semnalelor, fractalii în domeniul semnalelor medicale.

**6. Imagistica medicală:** raze X, tomografie computerizată, rezonanță magnetică, medicină nucleară, ultrasunete, microscopia în rezonanță magnetică, tomografie cu emisie de pozitroni.

**7. Instrumente și dispozitive medicale:** amplificatoare pentru biopotențiali, metode neinvazive de măsurare a tensiunii arteriale, măsurarea ritmului cardiac, măsurări ale impedanței bioelectrice, respirația, metode spectrale, Pacemaker cardiac implantabil, stimulatori implantabile pentru controlul neuromuscular, defibrilatoare, dispozitive chirurgicale, laseri biomedicali, monitorizare optică neinvazivă, instrumentație virtuală.

**8. Vizualizarea în medicină:** imagini medicale prelucrate, vizualizări bidimensionale și tridimensionale, achiziția, analiza și interpretarea datelor volumetrice medicale.

**9. Modelarea matematică și simularea sistemelor fiziologice:** modelarea și simularea sistemului cardiovascular, modelarea și simularea mecanicii pulmonare, modelarea și simularea dinamicii cardiopulmonare integrate.

**10. Bioinstrumentație virtuală și internet:** accesul la instrumentația virtuală biomedicală, tehnologii internet și instrumentația virtuală, telemetrie.

## **C. SUBIECTELE APLICATIILOR (laborator, proiect)**

### **Laborator**

1. Studiul plăcilor de achiziție de date în instrumentația biomedicală
2. Studiul plăcilor de achiziție de imagini în instrumentația biomedicală.
3. Studiul BioBench Basics
4. Modelarea și simularea sistemului cardiovascular.
5. Modelarea și simularea mecanicii pulmonare.

6. Modelarea și simularea dinamicii cardiopulmonare integrate.
7. Rețele neuronale în prelucrarea biosemnalelor.
8. Studiul unor metode numerice pentru problemele câmpului bioelectric.

**Proiect**

Aplicație biomedicală, clinică și de menținere a sănătății în LabVIEW.

**D. BIBLIOGRAFIE**

1. Bronzino, J., *The Biomedical Engineering Handbook*, Boca Raton: CRC Press LLC, 2000.
2. Rangayyan R.M., *Biomedical Signal Analysis*, Wiley-Interscience, John Wiley & SONS, INC., 2002.
3. Olansen J., Rosow E., *Virtual Bio-Instrumentation, Biomedical, Clinical and Healthcare applications in LabVIEW*, Publishing House Prentice Hall PTR, 2002.

**ROBOTICĂ PENTRU ASISTENȚA MEDICALĂ**

**A. OBIECTIVELE CURSULUI**

Obiectivul principal al cursului este de prezenta principal aplicatii ale roboticii în domeniul medicinei, focalizate mai ales pe asistența medicală. Se prezintă câteva exemple concrete actuale și se propun câteva posibile direcții de dezvoltare, bazate pe trendurile actuale din tehnologie. Se studiază, de asemenea, și sisteme artificiale create după modele din biologie.

**B. SUBIECTELE CURSULUI**

1. Proteze, orteze, exoschelete.
2. Reabilitare, asistență pentru persoane cu dezabilități și persoane în vârstă
3. Miniaturizare, MEMS și nanotehnologie
4. Investigații medicale asistate de roboți .
5. Endoscopie și chirurgie asistate de roboți .
6. Aplicații de terapie clinică asistată de roboți.
7. Brațe mecatronice conduse de semnalele emise de creierul uman.
8. Modelarea și construcția de sisteme după exemple din biologie.
9. Sisteme și componente umanoide inspirate e modelul natural.
10. Actuatori biologici.
11. Robotica în medicină azi și în viitor .

**C. SUBIECTELE APLICATIILOR**

Studentii vor fi grupați în echipe de 3-4 membrii, iar fiecare echipă va lucra în laboratorul de robotică al UPT . Ei vor realizAprograme și aplicații concrete pe roboți KUKA.

**D. BIBLIOGRAFIE**

1. Y. Chen, *From Humans to Robots*, University of Southern California,USA, MIT Press 2007.
2. J. J. Craig, *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Addison- Wesley, 2004, ISBN 0-201-10326-5.
3. K. S. Fu, R.C. Gonzalez, C.S.G. Lee, *Robotics Control, Sensing and Intelligence*, McGraw-Hill Book Company, 198 ; ISBN 0 – 07 – 22625