

Sisteme pentru ingineria medicală

Ciclul de studii: Licență

Programul de studii: Sisteme electrice (SE)

Titular curs:

Conf. dr. ing. Vasile Manoliu

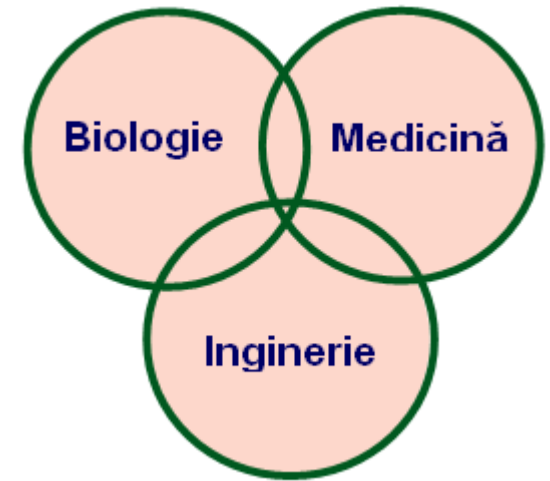
Introducere

Ingineria biomedicală este un domeniu relativ nou, acoperind, practic trei direcții:

1) aplicarea conceptelor ingineresti fenomenelor biologice; acest domeniu, de cercetare fundamentală, este specific bioingineriei;

2) aplicarea ingineriei pentru dezvoltarea materialelor, componentelor, dispozitivelor și sistemelor tehnice, precum și a organelor artificiale – specific ingineriei medicale;

3) aplicarea ingineriei pentru îmbunătățirea asistenței medicale, aceasta reprezentând ingineria clinică; inginerii din domeniul clinic sunt implicați în asigurarea bunei funcționări a echipamentelor din spitalele și clinicile moderne.



Introducere

Echipamentele medicale se pot clasifica în 3 categorii:

- echipamente de investigare, monitorizare și diagnoză;
- echipamente terapeutice/reabilitare;
- echipamente de substituție/protezare.

Peste 80% dintre echipamentele medicale încorporează principii ale ingineriei electrice.

În general, un echipament medical reprezintă un sistem tehnic controlat, de aceea funcționalitatea acestuia este caracterizată de principii ale teoriei sistemelor.

Dezvoltarea echipamentelor medicale și a tehnologiilor de măsurare, procesare și stocare a semnalelor, a permis extinderea tehnicilor neinvazive de investigare, monitorizare și diagnoză.

Pe lângă tehnicile de investigare, ingineria medicală și clinică permite realizarea și perfecționarea unor echipamente moderne terapeutice și de protezare.

Obiectivele disciplinei

- Cunoașterea și aprecierea principiilor fundamentale și a tehnicilor de proiectare, realizare, utilizare și întreținere pentru echipamentele electrice utilizate în ingineria medicală.
- Dobândirea de cunoștințe în privința modelării sistemelor fiziologice, permițând absolventului o excelentă interfață cu lumea medicală implicată în utilizarea echipamentelor electromedicale.
- Calculul, concepția, proiectarea și depanarea produselor, echipamentelor și sistemelor electrice, cu aplicații în medicină.
- Efectuarea și coordonarea de experimente și încercări, măsurarea, analiza și interpretarea datelor obținute.

Conținut curs

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|--|---------|---|------------|
| 1. Inginerie medicală – Introducere in fiziologia umană. Sistem cardiovascular. Energetici cardiace. | 2 | Expunere la tablă, altemând cu prezentări la videoproiector | |
| 2. Principii ale electromagnetismului și ale conversiei electromecanice în funcționarea echipamentelor electromedicale. Cerințe specifice sistemelor electrice medicale. | 2 | Idem | |
| 3. Sisteme fiziologice autoregulative si aplicatii ale teoriei sistemelor in ingineria medicală. | 2 | Idem | |
| 4. Sisteme de defibrilare si dispozitive de stimulare cardiacă. | 2 | Idem | |
| 5. Sisteme de măsură a presiunilor, debitelor si volumelor sanguine. | 2 | Idem | |
| 6. Sisteme de pompare specifice în ingineria medicală. Sisteme de asistentă cardiacă; transformatoare transcutate implantabile. | 6 | Idem | |
| 7. Sisteme radiologice și de rezonanță magnetică nucleară. | 4 | Idem | |
| 8. Principii ale stimulării neuromusculare. Echipamente magneto- si electroterapeutice. Principiul bisturiiului electric. | 3 | Idem | |
| 9. Litotriptoare si echipamente pentru dializa renală. | 3 | Idem | |
| 10. Electrosecuritate si standarde specifice. | 2 | Idem | |
| Bibliografie | | | |
| • Ș. Bubenek - <i>Evaluarea și monitorizarea hemodinamică a pacientului critic</i> . Editura Academiei Române, 2005. | | | |
| • S. Ananthi. <i>A Text Book of Medical Instruments</i> , New Age International, 2005 | | | |
| • V. Manoliu – <i>Elemente de proiectare si modelare in bioinginerie</i> , Lit. UPB, 1999; | | | |
| • Cataloage si documentatii de firme ((<i>Baxter, Kontron, Siemens, Novacor, BTL, Storz, etc</i>)) | | | |

Conținut aplicații (laborator)

| Aplicații (laborator) | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|---|---------|---|------------|
| <p>• L1- L7</p> <p>L1. Prezentarea laboratorului și a programului de lucrări. Instructaj de protecția muncii.</p> <p>L2. Aplicații biomedicale utilizând <u>Matlab</u> – <u>Simulink</u>. Principii de modelare a sistemului cardiovascular cu aplicații în evaluarea parametrilor hemodinamici. Prezentare tema de casă.</p> <p>L3. Consultații tema de casă. Caracteristici și principii de proiectare a defibrilatoarelor cardiace (referat 1).</p> <p>L4. Consultații tema de casă. Modelarea răspunsului tranzitoriu a sistemului cateter – senzor de măsură a presiunii (referat 2).</p> <p>L5. Consultații tema de casă. Determinarea parametrilor cardiovasculari, hemodinamici și analiza compoziției corporale.</p> <p>L6. Analiza și prelucrarea unor seturi de date clinice, inclusiv utilizând software specific pentru statistica medicală.</p> <p>L7. Predarea temei de casă și referatelor. Colocviu final.</p> | 14 | Expunere la tablă, altemând cu prezentări la videoproiector; utilizarea tehnicii de calcul și a unor softuri specifice. | |
| Bibliografie | | | |
| • V. Manoliu – <i>Elemente de proiectare și modelare în bioinginerie</i> , Lit. UPB, 1999; | | | |
| • Cataloage și documentații de firme ((<i>Baxter, Kontron, Siemens, Novacor, BTL, Storz, etc</i>)) | | | |

Evaluare

- Conținutul disciplinei este actualizat în fiecare an, în concordanță cu dezvoltările tehnologice și rezultatele cercetării aplicative în domeniul echipamentelor electromedicale, dar și cu prezentările și comunicările la expoziții, simpozioane și conferințe din țară și străinătate.

10. Evaluare

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|--|---|-------------------------|
| Curs | Dobandirea competențelor enunțate pe baza cunoștințelor acumulate la curs și la diferitele tipuri de aplicații | Lucrare degrevare (scris), colocviu final | 60% |
| Laborator | Dezvoltarea aptitudinilor experimentale și în interpretarea rezultatelor obținute | Note referate, colocviu | 40% |
| Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• promovarea laboratorului;• predarea temei de casă;• obținerea a 50 % din punctajul total; | | | |