



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Știința și ingineria materialelor
1.3 Departamentul	Știința materialelor metalice, metalurgie fizică
1.4 Domeniul de studii universitare	Științe inginerești aplicate
1.5 Programul de studii universitare	Inginerie medicală
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Aparatură și echipamente medicale						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.l. dr. ing. Ana-Iulia BIȚA						
2.3 Titularul activităților de seminar	Ș.l. dr. ing. Ana-Iulia BIȚA						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²	2.9 Codul disciplinei	10.S.06.O.007				

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână						4	Din care: 3.2 curs		2	3.3 seminar		2
3.4 Total ore din planul de învățământ						56	Din care: 3.5 curs		28	3.6 seminar		28
Distribuția fondului de timp:												ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe												52
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate												
Pregătire seminare/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri												
Tutorat												2
Examinări												4
Alte activități (dacă există):												0
3.7 Total ore studiu individual						52						
3.8 Total ore pe semestru						100 ³						
3.9 Numărul de credite						4 ⁴						

¹ Obligatorie/ Opțională/ Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală/ de specializare/ complementară – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	-	
4.2 de rezultate ale învățării	-	

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Sală de curs dotată corespunzător pentru desfășurarea activităților didactice (videoproiector, ecran de proiecție, calculator și tablă).	
5.2 de desfășurare a seminarului	Sală de seminar dotată corespunzător pentru desfășurarea activităților aplicative, cu videoproiector, calculator și acces la resurse informatice și materiale demonstrative.	

6. Obiectiv general

Această disciplină își propune să formeze competențele necesare pentru înțelegerea principiilor de funcționare, clasificarea, utilizarea și evaluarea principalelor categorii de aparatură și echipamente medicale utilizate în diagnosticul, monitorizarea, tratamentul și recuperarea pacienților.

Disciplina prezintă noțiunile fundamentale privind structura și funcționarea echipamentelor medicale, principiile fizice și ingineresti care stau la baza acestora, componentele constructive, cerințele de performanță și siguranță, precum și domeniile de aplicare în practica medicală. Sunt abordate principalele categorii de echipamente utilizate în imagistica medicală, monitorizarea funcțiilor vitale, laboratoarele clinice, terapia medicală și dispozitivele medicale moderne.

Pe parcursul disciplinei, studenții își dezvoltă capacitatea de a analiza și interpreta caracteristicile tehnice și funcționale ale echipamentelor medicale, de a corela principiile de funcționare cu aplicațiile clinice și de a selecta echipamentele adecvate în funcție de cerințele unei aplicații medicale. Totodată, disciplina contribuie la formarea unei gândiri ingineresti bazate pe criterii de performanță, siguranță, fiabilitate și conformitate cu reglementările specifice dispozitivelor medicale, pregătind studenții pentru activități de proiectare, exploatare, evaluare și inovare în domeniul ingineriei medicale.

7. Rezultatele învățării



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Cunoștințe	• Definește noțiunile fundamentale privind aparatura și echipamentele medicale și explică rolul acestora în sistemul de sănătate; • Clasifică echipamentele medicale în funcție de principiul de funcționare, domeniul de utilizare și aplicațiile clinice; • Explică principiile fizice, ingineresti și tehnologice care stau la baza funcționării principalelor categorii de aparatură medicală; • Describe structura, componentele și modul de funcționare ale echipamentelor utilizate în diagnostic, monitorizare, tratament și laborator clinic; • Identifică principalele caracteristici tehnice și parametrii funcționali ai echipamentelor medicale; • Explică cerințele privind siguranța, fiabilitatea, calibrarea și mentenanța dispozitivelor medicale; • Recunoaște reglementările și standardele aplicabile dispozitivelor medicale și importanța respectării acestora; • Utilizează terminologia și conceptele specifice ingineriei medicale pentru descrierea și evaluarea aparaturii medicale.
Abilități	• Identifică și selectează echipamente medicale adecvate în funcție de aplicația clinică și de cerințele funcționale; • Corelează principiile de funcționare ale echipamentelor medicale cu aplicațiile lor practice; • Interpretează caracteristicile tehnice și documentația specifică aparaturii medicale; • Analizează performanțele și limitele funcționale ale diferitelor categorii de echipamente medicale; • Aplică criterii tehnice și ingineresti pentru evaluarea și compararea dispozitivelor medicale; • Utilizează literatura de specialitate și documentația tehnică pentru fundamentarea soluțiilor propuse; • Elaborează și susține prezentări și rapoarte tehnice utilizând terminologia specifică domeniului; • Argumentează alegerea unei soluții tehnice în funcție de cerințele unei aplicații medicale; • Lucrează eficient individual și în echipă în vederea rezolvării unor studii de caz specifice ingineriei medicale.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



Responsabilitate și autonomie	• Utilizează în mod responsabil sursele bibliografice și documentația tehnică de specialitate; • Respectă principiile eticii academice și profesionale în activitatea de documentare și analiză; • Manifestă autonomie în organizarea activităților individuale de studiu și în rezolvarea sarcinilor de seminar; • Aplică principiile de siguranță și responsabilitate profesională în evaluarea și utilizarea aparaturii medicale; • Colaborează eficient cu membrii echipei în desfășurarea activităților didactice și în rezolvarea studiilor de caz; • Conștientizează importanța respectării standardelor și reglementărilor specifice dispozitivelor medicale pentru asigurarea siguranței pacientului și a personalului medical; • Demonstrează interes pentru dezvoltarea profesională continuă și pentru integrarea noilor tehnologii în domeniul aparaturii și echipamentelor medicale; • Manifestă responsabilitate în evaluarea impactului tehnologiilor medicale asupra calității actului medical și asupra sistemului de sănătate.
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Pornindu-se de la analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la competențele specifice programului de studii Inginerie Medicală, procesul de predare îmbină metode expositive, conversativ-interactive și aplicative, având ca obiectiv dezvoltarea capacității studenților de a înțelege, analiza și evalua aparatura și echipamentele medicale utilizate în practica medicală.

Activitatea didactică utilizează prelegeri interactive susținute prin prezentări multimedia, materiale video, animații și studii de caz, completate cu demonstrații privind principiile de funcționare ale diferitelor categorii de echipamente medicale. Conceptele teoretice sunt permanent corelate cu aplicațiile practice din domeniul diagnosticului, monitorizării, tratamentului și recuperării medicale, precum și cu cerințele actuale privind siguranța și performanța dispozitivelor medicale.

În cadrul seminarelor sunt utilizate metode activ-participative bazate pe analiza documentației tehnice, interpretarea caracteristicilor funcționale ale echipamentelor medicale, rezolvarea studiilor de caz și dezbaterile unor aplicații specifice ingineriei medicale. Studenții sunt încurajați să compare diferite categorii de echipamente, să argumenteze alegerea soluțiilor tehnice și să coreleze principiile ingineresti cu cerințele clinice și reglementările aplicabile dispozitivelor medicale.

Procesul de predare este susținut prin utilizarea suporturilor de curs în format electronic, a platformelor educaționale și a literaturii de specialitate. Sunt încurajate documentarea individuală, învățarea activă, lucrul în echipă și dezvoltarea capacității de analiză critică și de rezolvare a problemelor ingineresti specifice domeniului aparaturii și echipamentelor medicale.

Pe parcursul disciplinei se urmărește dezvoltarea unei gândiri ingineresti orientate spre performanță, siguranță, fiabilitate și inovare tehnologică, precum și formarea competențelor necesare evaluării și utilizării responsabile a echipamentelor medicale în contextul practicii medicale moderne.



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere în aparatura și echipamentele medicale	2
II	Senzori și traductoare medicale	2
III	Echipamente pentru măsurarea parametrilor fiziologici	2
IV	Echipamente pentru monitorizarea funcțiilor vitale	2
V	Aparatură pentru imagistică medicală	2
VI	Aparatură de laborator clinic	2
VII	Dispozitive electrochirurgicale și terapeutice	2
VIII	Echipamente utilizate în ortopedie și recuperare medicală	2
IX	Echipamente utilizate în stomatologie	2
X	Dispozitive implantabile și portabile	2
XI	Siguranța electrică și managementul riscului	2
XII	Mentenanța și calibrarea aparaturii medicale	2
XIII	Reglementări și standarde aplicabile dispozitivelor medicale	2
XIV	Tendențe actuale în aparatura medicală	2
Total:		28
Bibliografie:		
1. Enderle, J.D., Bronzino, J.D., Blanchard, S.M. <i>Introduction to Biomedical Engineering</i> , 3rd Edition, Academic Press (Elsevier), 2021.		
2. Baura, G.D. <i>Medical Device Technologies: A Systems Based Overview Using Engineering Standards</i> , 2nd Edition, Academic Press (Elsevier), 2020.		
3. Iadanza, E. (Ed.) <i>Clinical Engineering: A Handbook for Clinical and Biomedical Engineers</i> , 2nd Edition, Academic Press (Elsevier), 2020.		
4. Jana, S., Manna, S. (Eds.) <i>Medical Devices in Modern Healthcare: Current Research on New Materials and Engineering, Device Evaluation and Regulatory Implications</i> , Academic Press (Elsevier), 2025.		
5. Sampath, T., Shanmugam, P.S.T. (Eds.) <i>Hazardous Chemicals in Medical Devices: Safety, Risk Analysis, and Regulations</i> , Academic Press (Elsevier), 2025.		

SEMINAR		
Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Norme de securitate. Clasificarea echipamentelor medicale. Identificarea componentelor	2
2.	Studiul senzorilor utilizați în dispozitive medicale	2
3.	Utilizarea și analiza echipamentelor de monitorizare	2
4.	Interpretarea parametrilor monitorizați	2
5.	Analiza principiilor de funcționare și a imaginilor medicale	2
6.	Studiul analizatoarelor utilizate în laboratoarele medicale	2
7.	Analiza caracteristicilor funcționale ale echipamentelor terapeutice	2



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



8.	Studiu de caz privind alegerea echipamentelor	2
9.	Analiza componentelor și principiilor de funcționare	2
10.	Studiu comparativ al dispozitivelor medicale moderne	2
11.	Evaluarea riscurilor asociate utilizării echipamentelor medicale	2
12.	Exemple de proceduri de verificare și întreținere	2
13.	Analiza documentației tehnice și a cerințelor de conformitate	2
14.	Prezentări și dezbateri pe baza unor studii de caz	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Ali, K.A., Shaw, T.K., Sarkar, S., Bishal, A., Mukherjee, R., Hossain, C.M. *Physical and Mechanical Evaluation of Medical Devices*, în *Medical Devices in Modern Healthcare*, Academic Press (Elsevier), 2025, pp. 395–436.
2. Subramanian, N. *General Safety and Performance of Medical Electrical Equipment*, în *Trends in Development of Medical Devices*, Academic Press (Elsevier), 2020, pp. 45–64.
3. Taktak, A., McCarthy, J. *Electrical Safety of Medical Equipment and Systems*, în *Clinical Engineering: A Handbook for Clinical and Biomedical Engineers*, 2nd Edition, Academic Press (Elsevier), 2020, pp. 217–225.
4. Ana, I.D. *3D-Printed Medical Devices*, în *Medical Devices in Modern Healthcare: Current Research on New Materials and Engineering, Device Evaluation and Regulatory Implications*, Academic Press (Elsevier), 2025, pp. 309–338.
5. *Documentații tehnice, manuale de utilizare și fișe tehnice ale echipamentelor medicale, precum și standardele aplicabile dispozitivelor medicale (Regulamentul (UE) 2017/745 (MDR), IEC 60601, ISO 13485), utilizate în cadrul activităților de seminar.*

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de însușire și înțelegere a conceptelor fundamentale privind aparatura și echipamentele medicale; utilizarea corectă a terminologiei de specialitate; capacitatea de analiză și corelare a principiilor de funcționare cu aplicațiile medicale; argumentarea soluțiilor tehnice propuse.	Verificare finală scrisă	20%
10.5 Seminar	Participarea activă la activitățile de seminar; rezolvarea studiilor de caz; interpretarea documentației tehnice și a caracteristicilor funcționale ale echipamentelor medicale; prezentarea și susținerea temelor și referatelor.	Evaluare continuă pe parcurs, pe baza studiilor de caz, testelor de verificare, participării active la seminar.	40%



**Universitatea Națională de Știință și
Tehnologie POLITEHNICA București
Facultatea Știința și Ingineria Materialelor**



	Utilizarea adecvată a literaturii de specialitate; capacitatea de analiză și argumentare tehnică.	Realizarea și susținerea unei prezentări Power Point privind un echipament/dispozitiv medical.	40%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total. • Obținerea a 50% din punctajul aferent activității pe parcursul semestrului.			

Data completării

Titular de curs

Titular de aplicații

Ana-Iulia BIȚA

Ana-Iulia BIȚA

22.09.2025

Data avizării în
departament

Director de departament

24.09.2025

Vasile Iulian ANTONIAC

Data aprobării în Consiliul
Facultății

Decan

24.09.2025

Radu ȘTEFĂNOIU