

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

Facultatea	Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor
Departamentul	Departamentul de Calculatoare, Electronică și Automatică
Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
Ciclul de studii	Licență
Programul de studii	Echipamente și sisteme medicale

2. Date despre disciplină

Denumirea disciplinei	APARATE PENTRU TERAPIA INTENSIVĂ				
Anul de studiu	III	Semestrul	1	Tipul de evaluare	E
Regimul disciplinei	Categoriza formativă a disciplinei DF - fundamentală, DS - de specializare, DC – complementară				DD
	Categoriza de opționalitate a disciplinei: DOB – obligatorie, DOP – opțională, DFA - facultativă				DOB

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

I a) Număr de ore pe săptămână	5	Curs	3	Seminar	Laborator/ Lucrări practice	2	Proiect	
I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ	70	Curs	42	Seminar	Laborator/ Lucrări practice	28	Proiect	

Distribuția fondului de timp pe semestru	ore
II.a) Studiu individual	52
II.b) Tutoriat (pentru ID)	
III. Examinări	3
IV. Alte activități (precizați):	

Total ore studiu individual (II.a+II.b+III)	55
Total ore pe semestru (I.b+II.a+II.b+III+IV)	125
Numărul de credite	5

4. Competențe specifice acumulate

Competențe profesionale/generale	CP1. Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei aplicate în domeniul medicinei și sănătății CP3. Evaluarea, punerea în funcțiune, exploatarea și întreținerea sistemelor și echipamentelor medicale din laboratoare, cabinete, clinici și spitale în condiții de securitate CP4. Alegerea, selecția, elaborarea și evaluarea fluxurilor tehnice și de date, gestiunea elementelor tehnice și ingineresti în instituții medicale, cunoașterea metodelor și tehnicilor de culegere, analiză și procesare a semnalelor biomedicale CP5. Analiza, proiectarea tehnică și tehnologică a proceselor privind structurile și sistemele din domeniul informatic, electric, electronic și mecanic din mediul sanitar în condiții de calitate date CP6. Flexibilitate în abordarea și utilizarea practică a noilor tehnologii existente în domeniu și capacitatea de a utiliza tehnicile și instrumentele moderne ingineresti
Competențe transversale	

5. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
Studentul/absolventul analizează arhitectura și principiile de funcționare ale echipamentelor medicale complexe intraspitalicești pentru diagnostic, terapie, monitorizare și bloc operator. Studentul/absolventul evaluează performanța echipamentelor medicale în context clinic și identifică parametrii critici pentru siguranța pacientului.	Studentul/absolventul operează echipamente complexe pentru susținerea funcțiilor vitale, intervenții chirurgicale și recuperare medicală. Studentul/absolventul dezvoltă și implementează protocoale de siguranță, mentenanță preventivă și proceduri operaționale standard. Studentul/absolventul instruește personalul medical, coordonează cu furnizorii pentru	Studentul/absolventul gestionează autonom parcul de echipamente medicale din departamentele spitalicești, asumând responsabilitatea pentru deciziile tehnice în situații critice și pentru menținerea funcționalității continue a echipamentelor vitale, respectând

	actualizări tehnice și participă la procesele de achiziție publică. Studentul/absolventul sintetizează informații din documentația tehnică complexă (manuale de service, diagrame schematice, ghiduri de depanare) și evaluează critic soluțiile tehnice existente, propunând optimizări bazate pe analiza comparativă a tehnologiilor emergente și a răspunsului clinic, demonstrând capacitatea de a justifica deciziile tehnice prin argumente fundamentate științific și economic. Studentul/absolventul validează rezultatele și asigură controlul calității conform IEC 60601.	normele de siguranță specifice fiecărui tip de echipament.
--	---	--

6. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

Obiectivul general al disciplinei	Formarea competențelor necesare pentru proiectarea, configurarea, operarea, mentenanța și gestionarea echipamentelor medicale complexe utilizate în unitățile de terapie intensivă, asigurând funcționarea optimă și sigură în situații critice pentru susținerea funcțiilor vitale ale pacienților.
-----------------------------------	--

7. Conținutul predării și învățării

Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Prezentarea Fisei disciplinei. Modalitatea de examinare. Bibliografie. Introducere în aparate și dispozitive dedicate secției de anestezie și terapie intensivă. Exemple. Echipamente și aparatură medicală necesare într-o secție de ATI. Cadrul legislativ (Ordinul MS, MDR 2017/745), standarde de dotare. Clasificarea echipamentelor (clase I-III), structura organizatorică ATI. Fluxuri de lucru, rolul inginerului biomedical. Exemple configurații secții ATI	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Sisteme de fluide medicale. Clasificări. Tipuri de surse. Generatoare de fluide medicale. Organizarea spațiilor spitalicești cu terminale de fluide medicale. Rețele de distribuție. Surse de vid. Organizarea spațiilor, rețele de distribuție (materiale, dimensionare). Puritatea gazelor, teste acceptanță ISO 7396-1, HTM 02-01, NFPA 99, EN ISO 7396-1, HG 1144/2006	9	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Aparatul de anestezie. Schema bloc. Diagrama fluxului de gaz. (FGF, circuit pacient, AGSS) Componente (alimentare gaze, debitmetre, vaporizatoare, ventilator). Circuitul de ventilație. Specificația tehnică a echipamentului de anestezie. Sistem monitorizare gaze (O ₂ , CO ₂ , agenți), alarme. Circuit ventilație: tipuri (circular, Mapleson), valve, absorbant CO ₂ . Standarde IEC 60601-2-13, ISO 80601-2-13	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Monitoare de înaltă performanță pentru terapie intensivă - exemple. monitorizare cardiovasculară cu alarme adecvate: ECG și segment ST, presiune arterială non invazivă, presiune arterială invazivă, presiune pulmonară. Debit cardiac (termodiluție, PiCCO, LiDCO), parametri derivați (CO, CI, SVR). SpO ₂ (principii, limitări), capnografie (EtCO ₂ , forme undă). Temperatură, monitorizare neuromusculară (TOF), profunzime anestezie (BIS). Tipuri alarme, praguri, managementul "alarm fatigue". Standarde IEC 60601-2-27, IEC 60601-2-34, conectivitate HL7/DICOM	6	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Aparatul de ventilație. Ventilația asistată. Moduri de ventilație. Diagrama funcțională, tipuri generatoare flux (turbină, piston), Senzori, sisteme umidificare Curbe (presiune/volum/flux-timp), bucle (P-V, F-V), Alarme, detectare asincronie, ISO 80601-2-12, ISO 80601-2-80	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Tipuri de seringi automate (injectomate) și infuzomate (pompe de perfuzie). Pompe de nutriție (nutripompe), Moduri: debit constant, doză/kg, bolus, programare, Librării medicamente,	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	

calcul automat doze, Ocluziune, aer în linie, seringă goală, baterie, Standard IEC 60601-2-24, Verificare funcțională			
Defibrilatorul. Principiul de funcționare. Schema bloc. Specificații tehnice. Standard IEC 60601-2-4	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Terapia intensivă coronariană. Stimulatorul cardiac. Dotare (sindrom coronarian acut, post-infarct). Pacing temporar: Transcutanat (TCP): frecvență, curent, mod demand/fix, Transvenos (TVP): cateter VD, moduri VVI/DDD. Pacing permanent: Tipuri (monocamerale, bicamerale, CRT), cod NASPE/BPEG, Programare, interferențe EMI - IABP:Principiu (augmentare diastolică), sincronizare ECG, VAD și ECMO - LVAD/RVAD, VA-ECMO (suport circulator). Echipamente complementare: Răcire terapeutică, pompe inotopi. IEC 60601-2-31, ISO 14708	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Sisteme de hemofiltrare. Principiul de funcționare. Fiziopatologie IRA, indicații (oligurie, azotemie, acidoză); Difuziune, convecție, ultrafiltrare; Tipuri: CVVH, CVVHD, CVVHDF, SCUF; Componente CRRT: Pompă sânge, hemofiltru (membrană, suprafață), Pompe substituție/dializat, balanță, detector aer; Purificare apă: Standarde ISO 11663, ISO 13959; Mentenanță: Dezinfecție sistem, înlocuire filtre/membrane RO ISO 23500	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Terapia intensivă neonatală. Echipamente specifice (incubatorul, modulul de resuscitare, fototerapia, ventilația neonatală). Principii de funcționare. Specificații tehnice.	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Echipamente și sisteme medicale de uz general și intubație dificilă în ATI și bloc operator. Centrale/portabile, Sonde Yankauer, endotraheale; Laringoscoape:Macintosh, Miller; Videolaringoscop (Glidescope, C-MAC): cameră video, vizualizare îmbunătățită; Tuburi endotraheale; Intubare dificilă: Mallampati, Cormack-Lehane; Algoritm ASA (plan A, B, C, D); Echipamente: Fibroscop flexibil, Videolaringoscop, Cricotirotomie: kit-uri percutane/chirurgicale	3	expunerea orală, conversația, explicația, observația dirijată, demonstrația	
Bibliografie minimală recomandată			
Note de curs disponibile online (Google Classroom) G. Kosa, O. Morozov, A. Lehmann, H. Pargger, S. Marsch and P. Hunziker, "Robots and Intelligent Medical Devices in the Intensive Care Unit: Vision, State of the Art, and Economic Analysis," in IEEE Transactions on Medical Robotics and Bionics, vol. 5, no. 1, pp. 2-17, Feb. 2023, doi: 10.1109/TMRB.2023.3240537 McEachron KR, Costantini TW. Invasive and non-invasive monitoring in the ICU. Trauma Surgery & Acute Care Open. 2025;10:e001780. https://doi.org/10.1136/tsaco-2025-001780 J. Ehrenwerth, J. B. Eisenkraft, J. M. Berry - Anesthesia Equipment: Principles and Application, Ed. Saunders, 2013, ISBN: 0323112374 Jerry A Dorsch, Susan E Dorsch - Understanding Anesthesia Equipment, 5th Edition, Ed. Wolters Kluvers, 2007, ISBN: 0781776031 B. Al-Shaikh, S. Stacey - Essentials of Equipment in Anaesthesia, Critical Care and Perioperative Medicine, 5th Edition, Elsevier, 2017, ISBN: 9780702071959 John G. Webster; Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation, Second Edition, 2006, A John Wiley & Sons, Inc., ISBN: 9780470040669			

Aplicații (seminar / laborator / lucrări practice / proiect)	Nr. ore	Metode de predare	Observații
Norme de protecția muncii. Organizarea laboratorului. Introducere în echipamentele de Anestezie-Terapie Intensivă. Organizarea serviciului de Anestezie-Terapie Intensivă în unitățile sanitare. Prezentarea generală a echipamentelor specifice ATI. Normative și reglementări aplicabile	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Sisteme centralizate de alimentare cu fluide medicale. Dimensionarea sistemelor de alimentare cu oxigen, aer comprimat, vacuum. Componente: surse, rețele de distribuție, prize terminale. Calculul debitelor și presiunilor necesare.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Vaporizoare de anestezie. Principii de funcționare ale	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră,	

vaporizoarelor. Tipuri de vaporizoare (bypass variabil, flux măsurabil, cu control electronic). Descriere constructivă și funcțională; Manipulare și montaj pe aparatul de anestezie; Calibrare și verificări funcționale; Mentenanță preventivă și corectivă; Rezolvarea defecțiunilor comune		problematizarea, lucrări practice	
Aparatul de anestezie. Testare funcțională. Descriere. Parametrii funcționali. Specificația tehnică. Circuitul de pacient. Mentenanță preventivă și corectivă. Testarea electrosecurității (IEC 60601). Verificarea circuitelor de pacient. Întocmirea rapoartelor tehnice	4	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Sisteme și accesorii de anestezie și ventilație. Filtre bacteriene și schimbătoare de căldură-umiditate (HME). Circuite respiratorii (tipuri, caracteristici). Măști faciale, tuburi endotraheale, laringoscoapele. Sisteme de evacuare a gazelor anestezice. Canule Guedel, dispozitive supraglotice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Ventilatorul neonatal. Testare funcțională. Principii de ventilație mecanică. Moduri de ventilație pentru adulți (VolCTRL, PresCTRL, SIMV, PSV, CPAP, BIPAP. Alarmer și troubleshooting. Ventilatoare neonatale: Particularități ale ventilației neonatale. Moduri de ventilație specifice (VG, PRVC, HFO). Testare funcțională specifică	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Sisteme și accesorii de anestezie și ventilație. Filtre bacteriene și schimbătoare de căldură-umiditate (HME). Circuite respiratorii (tipuri, caracteristici). Măști faciale, tuburi endotraheale, laringoscoapele. Sisteme de evacuare a gazelor anestezice. Canule Guedel, dispozitive supraglotice.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Pompe de perfuzie și seringi automate (injectomate). Principii de funcționare: pompe volumetrice vs. pompe peristaltice. Pompe de seringă (injectomate): descriere și aplicații. Mentenanță preventivă și calibrare. Testarea electrosecurității. Protocoale de utilizare în terapia intensivă (medicamente vasoactive, sedare, analgezice, nutriție parenterală)	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Defibrilatoare și echipamente de resuscitare. Tipuri de defibrilatoare (manuale, semi-automate - AED, automate). Principii de defibrilare și cardioversie sincronizată. Moduri de funcționare și parametri (energie, forma undei - bifazică/monofazică). Pacing transcutanat de urgență. Testare funcțională și verificări de siguranță. Mentenanță preventivă și înlocuirea bateriilor/electrozilor.	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Monitoare multiparametrice. Parametri monitorizați: ECG (12 derivații, analiza ritmului, detecția aritmiilor. SpO ₂ (pulsometrie). NIBP (presiune arterială neinvazivă). IBP (presiune arterială invazivă). Temperatura (centrală, periferică). Capnografie (EtCO ₂). Debit cardiac, BIS. Configurare și setarea alarmelor. Specificații tehnice și verificări periodice	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Sisteme de monitorizare centralizată. Arhitectura rețelelor de monitorizare (cablate, wireless). Sisteme de management al datelor pacientului (PDMS). Integrarea echipamentelor în rețea (HL7, DICOM). Configurarea alarmelor centrale. Backup și redundanță	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Echipamente complementare în terapia intensivă. Sisteme de aspirație medicală: centrale și portabile. Incubatoare neonatale și mese radiante: control termic, umiditate, oxigenare. Sisteme de fototerapie: tratamentul icterului neonatal. Pompe de nutriție enterală: setări, alarme, mentenanță. Umidificatoare și nebulizatoare: tip încălzit/rece, ultrasonic. Aparatură de hemofiltrare/dializă (introducere): principii CRRT	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Test de laborator, fixare cunoștințe, recuperare	2	exercițiul, conversația, demonstrația, dezbateră, problematizarea, lucrări practice	
Bibliografie minimală recomandată			
Lucrări practice disponibile online Google Classroom			
J. Ehrenwerth, J. B. Eisenkraft, J. M. Berry - Anesthesia Equipment: Principles and Application, Ed. Saunders, 2013, ISBN:			

0323112374

Jerry A Dorsch, Susan E Dorsch - Understanding Anesthesia Equipment, 5th Edition, Ed. Wolters Kluvers, 2007, ISBN: 0781776031

8. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - coerența logică, fluența, forța de argumentare; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe; - capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate;	Evaluare sumativă – (Subiecte evaluare scrisă – teoretică/aplicativă și evaluare orală)	60%
Seminar			
Laborator/ Lucrări practice	- cunoștințe în utilizarea corectă a aparaturii medicale destinate ATI, testarea electrosecurității, identificare module și subansamble componente - capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate; - capacitatea de a lucra după protocoale de mentenanță standard	Evaluare prin probe scrise (teste)	40%
Proiect			

Fișa disciplinei include, dacă este cazul, elemente adaptate persoanelor cu dizabilități, în funcție de tipul și gradul acestora.

Data completării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de curs	Grad didactic, nume, prenume, semnătura titularului de aplicație
19.09.2025	Șef lucrări dr. bioing. Dragoș VICOVEANU	Șef lucrări dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării	Grad didactic, nume, prenume, semnătura responsabilului de program
25.09.2025	Șef lucrări dr. bioing. Dragoș VICOVEANU

Data avizării în departament	Grad didactic, nume, prenume, semnătura directorului de departament
25.09.2025	Conf. dr. ing. Eugen COCA

Data aprobării în consiliul facultății	Grad didactic, nume, prenume, semnătura decanului
26.09.2025	Prof. dr. ing. Laurențiu-Dan MILICI