FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea [1] / Departamentul[2]	Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale/Măsurări și Electronică Optică
1.3 Domeniul de studii (denumire/cod[3])	Inginerie Electronica, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 20.20.10
1.4 Ciclul de studii	Master
1.5 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronica biomedicală / 20.20.10 / 2152

2. Date despre disciplină

2.1a Denumirea disciplinei/Categoria formativă[4]			Tehnologii biomedicale/DS				
2.1b Denumirea disciplinei în limba engleză			Biomedical Technologies				
2.2 Titularul activităţilor de curs			Prof.dr.-habil.ing. Virgil-Florin Duma				
2.3 Titularul activităţilor aplicative[5]			Prof.dr.-habil.ing. Virgil-Florin Duma				
2.4 Anul de studiu[6]	1	**2.5** Semestrul	1	**2.6** Tipul de evaluare	E	**2.7** Regimul disciplinei[7]	DOB

3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate[8])

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	4 , din care:	ore curs	2	ore seminar/laborator/proiect			2
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	56 , din care:	ore curs	28	ore seminar/laborator/proiect			28
3.2 Număr total de ore desfășurate on-line asistate integral/sem.	6 , din care:	ore curs	6	ore seminar/laborator/proiect			0/ 0/ 0
3.3 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	ore proiect, cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.3* Număr total de ore asistate parțial/ semestru	, din care:	ore proiect cercetare		ore practică		ore elaborare lucrare de disertație	
3.4 Număr de ore activități neasistate/ săptămână	4.9 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					1,9
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					2
3.4* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	69 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					27
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					28
3.5 Total ore/săptămână[9]	8.9						
3.5* Total ore/semestru	125						
3.6 Număr de credite	5						

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Prelucrarea imaginilor
4.2 de rezultate ale învățării	Studentul/absolventul are noțiuni de anatomie și cunoaște procesele care stau la baza producerii fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman. Studentul/absolventul are noțiuni teoretice și aplicative avansate despre arhitecturi hardware complexe, sisteme digitale și analogice de ultimă generație. Studentul/absolventul analizează și înțelege producerea fenomenelor electrice, chimice și mecanice din corpul uman.

	• Studentul/absolventul implementează soluții de monitorizare în timp real, de colectare și prelucrare a datelor de la dispozitivele medicale

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1 de desfăşurare a cursului	• Sală de curs prevăzută cu videoproiector, tablă, markere
5.2 de desfăşurare a activităţilor practice	• Laborator de specialitate echipat corespunzător cu standuri și dispozitive experimentale, surse de energie electrică, aparate de măsură, calculatoare dotate cu softuri adecvate, tablă albă și markere

6. Rezultatele învățării la formarea cărora contribuie disciplina

Cunoștințe	• C1. Studentul/absolventul are o înțelegere solidă a principiilor fundamentale ale științelor fizice, chimice și biologice, precum și a tehnologiilor specifice aplicate în domeniul dispozitivelor medicale. • C3. Studentul/absolventul cunoaște componentele și tehnologiile utilizate în proiectarea dispozitivelor medicale. • C4. Studentul/absolventul cunoaște funcționarea și modul de interpretare a dispozitivelor electronice medicale, senzori și echipamente de investigare și monitorizare a pacienților, precum și aspecte despre materialele biocompatibile și metodele de evaluare a siguranței. • C10. Studentul/absolventul cunoaște concepte și metodologii pentru validarea modelelor analitice. • C11. Studentul/absolventul cunoaște principiile și tehnicile de comunicare orală și scrisă adaptate contextului tehnic, precum și terminologia specifică domeniului. • C12. Studentul/absolventul structurează și redactează documentație tehnică, rapoarte, prezentări, precum și articole științifice, de cercetare. • C13. Studentul/absolventul stăpânește metode și instrumente moderne de comunicare digitală, inclusiv email, prezentări, videoconferințe și platforme de colaborare online.
Abilități	• A1. Studentul/absolventul analizează și adaptează tehnologiile existente pentru a dezvolta dispozitive eficiente și sigure. • A3. Studentul/absolventul elaborarează unele proiecte complexe, inovatoare și conforme cu reglementările, cu capacitatea de a integra tehnologii emergente. • A7. Studentul/absolventul proiectează, simulează și testează soluții dedicate îmbunătățirii produselor. • A8. Studentul/absolventul realizează simulări complexe pentru evaluarea performanței și validarea modelelor, facilitând identificarea unor soluții inovatoare. • A10. Studentul/absolventul dă dovadă de interdisciplinaritate în integrarea modelelor biologice, mecanice, electronice și informatice pentru proiecte inovatoare • A11. Studentul/absolventul dă dovadă de considerație față de ceilalți, precum și de colegialitate. Ascultă, oferă feedback și răspunde în mod perceptiv altora, ceea ce implică, de asemenea, supravegherea și conducerea personalului într-un cadru profesional. • A12. Studentul/absolventul operează metode, dispozitive, utilaje, echipamente și instrumente de măsurare specializate concepute pentru măsurători științifice, pentru a facilita obținerea de date. • A16. Studentul/absolventul are capacitatea de a explica concepte tehnice complexe într-un mod clar și accesibil pentru diverse audiențe și dă dovadă de ascultare activă și feedback constructiv. • A17. Studentul/absolventul utilizează adecvat instrumentele digitale pentru comunicare și colaborare.
Responsabilitate și autonomie	• RA1. Studentul absolventul conduce și coordonează etapele de cercetare, dezvoltare și validare a unor proiecte, în conformitate cu cerințele reglementărilor. • RA3. Studentul absolventul are autonomie în procesul de cercetare, proiectare, testare și documentare a soluțiilor electronice sau software. • RA7. Studentul absolventul este responsabil pentru gestionarea etică a datelor și rezultatelor, asigurând reproducibilitatea și transparența actului de cercetare • RA8. Studentul/absolventul își asumă răspunderea pentru integritatea și confidențialitatea datelor analizate cu respectarea normelor etice și legale privind manipularea și stocarea datelor sensibile. RA9. Studentul/absolventul asigurară claritatea și acuratețea informațiilor transmise în documentele și comunicările scrise și orale. • RA10. Studentul/absolventul planifică și organizează propriile activități de comunicare în funcție de necesitățile proiectului sau ale echipei • RA11. Studentul/absolventul este responsabil pentru gestionarea eficientă a timpului pentru pregătirea și livrarea proiectelor, articolelor, documentației și a mesajelor tehnice.

7. Obiectivele disciplinei (asociate rezultatelor învățării specifice acumulate)

- Familiarizarea studenților / absolvenților cu domeniul de vârf al științelor biomedicale. Insuşirea noţiunilor necesare înţelegerii fenomenele domeniului pe care le vor întâlni în activitatea profesională. Înţelegerea şi operarea adecvată cu legile care descriu fenomenele și sistemele tehnice abordate în termeni ştiinţifici.
- Dobândirea de cunoștințe teoretice și practice privind aspecte specifice tehnologiilor biomedicale. Aplicarea cunoştinţelor atât în situaţii concrete din domeniu, cât şi în cadrul unor experimente, folosind aparatura de laborator, abordând atât componente și dispozitive, cât și sisteme adecvate.

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Abordarea sistemică a diagnosticului și tratamentului.	1	0	Interactiv, prezentare fișiere PPT, utilizarea videoproiectorului, scriere la tablă, prezentare filme didactice, problematizare și dezbatere, verificără, analize comparative, optimizări
Tehnologii de imagistică medicală. Parametrii caracteristici. Comparație și aplicații.	2	0	
Microscopia confocală - cu scanare laser.	1	0	
Tomografia optică de coerență / Optical coherence tomography (OCT). Aplicații medicale: de la oftalmologie la stomatologie.	3	0	
Sisteme de scanare laser galvanometrice și MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems). Probe de mână în domeniul biomedical. Exemple cu galvoscanere si MEMS in OCT.	3	0	
Radiografia cu raze X. Aplicații în stomatologie. Corelarea cu OCT și optimizarea radiografiilor panoramice și CBCT.	2	2	
Swept Source (SS) OCT. Surse laser de bandă largă scanate în frecvență. Scanere poligonale.	2	0	
Endoscoape. Scanare frontală și circumferențială. Prisme Risley.	3	0	
OCT versus microscopia electronică (SEM).	1	1	
Micro-CT și microscopie optică.	2	1	
Scaffold-uri pentru implanturi osoase (cu adiții osoase și ceramice). Realizare și evaluări. Fotobiomodularea (LLLT – Low Level Laser Therapy). Validarea histologică.	2	2	
Calibrarea cuptoarelor electrice de sinterizare protetice. Aplicație în modelarea parametrică biomedicală.	2	0	
Investigarea țesuturilor moi – echipamente și exemple. O incursiune în tehnologiile chirurgicale.	2	0	
Compendium de alte tehnici de investigare.	2	0	

Bibliografie[10]

Duma Virgil-Florin, Curs Tehnologii biomedicale, Forma Electronica (PDF), Campus Virtual, 2025

Duma V.-F.*, Lee K.-S., Meemon P., Rolland J. P., Experimental investigations of the scanning functions of galvanometer-based scanners with applications in OCT, *Applied Optics* 50(29), 5735-5749 (2011), http://dx.doi.org/10.1364/AO.50.005735;

V.-F. Duma*, P. Tankam, J. Huang, J. J. Won, J. P. Rolland, Optimization of galvanometer scanning for Optical Coherence Tomography, *Applied Optics* **54**, 5495-5507 (**2015**), doi: 10.1364/AO.54.005495;

V.-F. Duma, Laser scanners with oscillatory elements: Design and optimization of 1D and 2D scanning functions, Applied Mathematical Modelling **67**(3), 456-476 (**2019**); https://doi.org/10.1016/j.apm.2018.11.001;

Demian D., Duma V.-F.*, Sinescu C., Negrutiu M. L., Cernat R., Topala F. I., Hutiu Gh., Bradu A., Podoleanu A. Gh., Design and testing of prototype handheld scanning probes for optical coherence tomography, *J of Eng. in Medicine* **228**, 743-753 (**2014**); http://dx.doi.org/10.1177/0954411914543963;
V.-F. Duma*, G. Dobre, D. Demian, R. Cernat, C. Sinescu, F. I. Topala, M. L. Negrutiu, Gh. Hutiu, A. Bradu, and A. Podoleanu, Handheld scanning probes for optical coherence tomography, *Romanian Reports in Physics* **67**(4), 1346-1358 (**2015**);
R.-A. Erdelyi, V.-F. Duma*, C. Sinescu, G. Dobre, A. Bradu, A. Podoleanu, Dental Diagnosis and Treatment Assessments: Between X-rays Radiography and Optical Coherence Tomography, Materials **13**(21), 4825 (**2020**); https://doi.org/10.3390/ma13214825;
R.-A. Erdelyi, V.-F. Duma*, C. Sinescu, G. Dobre, A. Bradu, A. Podoleanu, Optimization of X-ray Investigations in Dentistry using Optical Coherence Tomography, Sensors **21**(13), 4554 (**2021**); https://doi.org/10.3390/s21134554;
C. Sinescu, A. Bradu, V.-F. Duma*, F. Topala, M. L. Negrutiu, A. Podoleanu, Effects of the temperature variations in the technology of metal ceramic dental prostheses: Non-destructive detection using optical coherence tomography, *Applied Sciences* **7**(6), 552 (**2017**); 10.3390/app7060552
V.-F. Duma*, C. Sinescu*, A. Bradu, A. Podoleanu, Optical Coherence Tomography Investigations and Modeling of the Sintering of Ceramic Crowns, *Materials* **12**(6), 947 (**2019**); https://doi.org/10.3390/ma12060947
A.G. Gabor, V.-F. Duma*, M.M.C. Fabricky, L. Marsavina, A. Tudor, C. Vancea, P. Negrea, C. Sinescu*, Ceramic Scaffolds for Bone Augmentation: Design and Characterization with SEM and Confocal Microscopy, *Materials* **15**(14), 4899 (**2022**); https://doi.org/10.3390/ma15144899;

	R. Luca, C. D. Todea*, V.-F. Duma*, A. Bradu, A. Podoleanu, Quantitative assessment of rat bone regeneration using complex master–slave optical coherence tomography, *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery* **9**(5), 782-798 (**2019**); http://dx.doi.org/10.21037/qims.2019.05.03 Gh. Hutiu, V.-F. Duma*, D. Demian, A. Bradu, A. Podoleanu, Surface imaging of metallic material fractures using optical coherence tomography, *Applied Optics* **53**(26), 5912-5916 (**2014**); http://dx.doi.org/10.1364/AO.53.005912; Gh. Hutiu, V.-F. Duma*, D. Demian, A. Bradu, A. Podoleanu, Assessment of ductile, brittle, and fatigue fractures of metals using optical coherence tomography, *Metals* 8(2), 117 (**2018**); doi: 10.3390/met8020117; + surse de documentare de pe internet, incluzand prospecte, cataloage de firme, prezentări de produse și echipamente, de tehnici medicale, etc. + articole ale revistelor de pe diferite platforme electronice, incluzând Springer-Nature, OSA, SPIE, SAGE, IOP, Wiley, MDPI, etc.

8.2 Activităţi aplicative[11]	Număr de ore	Din care on-line	Metode de predare
Prezentare laborator. Norme de securitatea muncii. Realizarea documentării științifice – platforme și Baze de Date Internaționale (Web of Science, Scopus, Google Scholar, Research Gate) [1].	2	0	Expunere, studiu de caz, discuție liberă, problematizare, aplicație practică, verificare
Radiometrie, fotometrie și colorimetrie. Verificarea legii combinate a fotometriei.	2	0	
Scaner 2D de tip MEMS (Micro-Electro-Mechanical System) [2,3].	2	0	
Filtre ND (Neutral Density). Legea lui Lambert-Beer. Filtre de polarizare. Legea lui Malus [4].	2	0	
Scanere cu prisme Risley [5,6].	2	0	
Modulatoare [7,8].	2	0	
Tomografia optică de coerență (OCT). Prezentare caiete cu lucrări laborator. Notare.	2	0	
Proiect			
Alegerea temelor de proiect. Documentare. Aspecte teoretice. Realizare de simulări specifice. Studii experimentale (pe baza unor tematici abordate la laborator), cu corelarea rezultatelor cu aspecte teoretice și cu simulări și cu prelucrarea datelor experimentale obținute. Elaborarea proiectului într-un template de lucrare științifică (IEEE, SPIE, OSA, MDPI, etc.). Elaborare prezentare Power Point a proiectului. Realizarea prezentării și discutarea rezultatelor proiectului. Notare.	14	0	

	Bibliografie[12] 1. Duma Virgil-Florin, Tehnologii biomedicale, Forma Electronica, Campus Virtual, 2025 2. A. Cogliati, C. Canavesi*, A. Hayes, P. Tankam, V.-F. Duma, A. Santhanam, K.P. Thompson, J.P. Rolland, MEMS-based handheld scanning probe with pre-shaped input signals for distortion-free images in Gabor-Domain Optical Coherence Microscopy, *Optics Express* **24**(12), 13365-13374 (**2016**); http://dx.doi.org/10.1364/OE.24.013365; 3. V.-F. Duma, Laser scanners with oscillatory elements: Design and optimization of 1D and 2D scanning functions, *Applied Mathematical Modelling* **67**(3), 456-476 (**2019**); ISSN 0307-904X; https://doi.org/10.1016/j.apm.2018.11.001; 4. V.-F. Duma, Optical attenuators with Risley prisms and disk choppers, *Proceedings of the Romanian Academy Series A* **20**(2), 141-150 (**2019**); https://acad.ro/sectii2002/proceedings/doc2019-2/05-Duma.pdf; 5. V.-F. Duma, A. Schitea, Laser scanners with rotational Risley prisms: Exact scan patterns, Proc. of the Romanian Academy **19**(1), 53-60 (**2018**); http://www.acad.ro/sectii2002/proceedings/doc2018-1/08.pdf 6. V.-F. Duma, A-L. Dimb, Exact Scan Patterns of Rotational Risley Prisms Obtained with a Graphical Method: Multi-Parameter Analysis and Design, *Applied Sciences* **11**(18), 8451 (**2021**); https://doi.org/10.3390/app11188451;

	7. V.-F. Duma, Polygonal mirror laser scanning heads: Characteristic functions, *Proc. of the Romanian Academy Series A* **18**(1), 25-33 (**2017**); http://www.acad.ro/doc2017-1/04Duma.pdf 8. V.-F. Duma*, M.-A. Duma, Optomechanical Analysis and Design of Polygon Mirror-Based Laser Scanners, *Applied Sciences* **12**(11), 5592 (**2022**); https://doi.org/10.3390/app12115592; + surse de documentare de pe internet, incluzând prospecte, cataloage de firme, prezentări de produse și echipamente, de tehnici medicale, etc. + articole ale revistelor de pe diferite platforme electronice, incluzând Springer- Nature, OSA, SPIE, SAGE, IOP, Wiley, MDPI, etc.

9. Evaluare

Tip activitate	**9.1** Criterii de evaluare[13]	**9.2** Metode de evaluare	**9.3** Pondere din nota finală
9.4 Curs	Evaluarea însușirii cunoștințelor.	Evaluare cunoștințelor se realizează printr-un examen oral, care constă din realizarea și susținerea unei prezentări ppt realizate personal (fără AI) pe o anumită tematică (la alegere dintr-un pachet de subiecte dat, în număr mai mare decât numărul studenților din an) și pe baza uneia sau mai multor lucrări științifice de specialitate.	50%
9.5 Activităţi aplicative	**S:**		
	L: Evaluarea abilităților practice și de interpretare a rezultatelor, precum și de rezolvare a unor probleme experimentale.	Evaluarea continuă la laboratoare, prin prezența activă și calitatea activității pe durata realizării laboratorului. Nota se acordă pe susținerile realizate pe parcurs / final și pe prezentarea caietului cu lucrările încheiate.	20%
	P: Evaluarea abilităților experimentale corelate cu cele teoretice și/sau de realizare a unor simulări relevante pentru tematicile abordate. Evaluarea capabilităților de elaborare a unui draft de lucrare științifică pe un anumit template de revistă sau conferință.	Nota se acordă pe draftul de lucrare științifică realizat și pe prezentarea finală. Se iau în considerare o serie de indicatori de calitate, cum ar fi corectitudinea, rigurozitatea, corelarea dintre teorie și/sau simulări numerice și rezultate experimentale, realizarea analizei statistice a rezultatelor, respectarea template-lui pentru lucrare și elaborarea propriu-zisă a lucrării. Se interzice utilizarea AI. De asemenea se punctează (individual, chiar dacă proiectul se realizează în echipă) modul de prezentare și susținere orală prin ppt.	30%
	Pr:		
	Tc-R[14]:		
9.6 Standard minim de performanţă (volumul de cunoştinţe minim necesar pentru promovarea disciplinei şi modul în care se verifică stăpânirea lui)[15]			
• Pentru promovarea disciplinei standardul minim este reprezentat de stăpânirea unui nivel mediu al informațiilor prezentate. Modurile și criteriile de verificare sunt cele expuse la secțiunea Evaluare în tabelul de mai sus. • Nota minimă de promovare este 5, separat pentru fiecare tip de activitate și examinare.			

Data completării	**Titular de curs (semnătura)**	**Titular activităţi aplicative (semnătura)**
11.09.2026	Prof.dr.-habil.ing. Virgil-Florin Duma	Prof.dr.-habil.ing. Virgil-Florin Duma

Director de departament (semnătura)	**Data avizării în Consiliul Facultăţii[16]**	**Decan (semnătura)**
S.I. dr. ing. Liliana Mâțiu-Iovan	22.09.2026	