

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	<b>UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE "VICTOR BABEȘ" TIMIȘOARA</b>
1.2 Facultatea	<b>FACULTATEA DE MEDICINĂ</b>
1.3 Departamentul	III - Științe Funcționale
1.4 Domeniul de studii de ..... <sup>1)</sup>	Medicină
1.5 Ciclul de studii <sup>2)</sup>	Master
1.6 Programul de studii/ Calificarea	<b>Recuperarea afecțiunilor neurologice</b>

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>REALITATEA VIRTUALĂ ȘI ROBOTICA ÎN RECUPERAREA BOLILOR NEUROLOGICE</b>							
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. univ. dr. Adrian Neagu							
2.3 Titularul activităților de laborator	Prof. univ. dr. Adrian Neagu							
2.4 Anul de studiu	<b>II</b>	2.5 Semestrul	<b>III</b>	2.6 Tipul de evaluare	<b>Colocviu</b>	2.7 Regimul disciplinei	Conținut <sup>3)</sup>	<b>DCA</b>
							Obligativitate <sup>3)</sup>	<b>DO</b>

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	<b>2</b>	3.2 din care: curs	<b>1</b>	3.3 laborator	<b>1</b>
3.4 Total ore din planul de învățământ	<b>28</b>	3.5 din care: curs	<b>14</b>	3.6 laborator	<b>14</b>
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					<b>8</b>
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					<b>14</b>
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					<b>8</b>
Tutoriat					-
Examinări					<b>2</b>
Alte activități					-
<b>3.7 Total ore studiu individual</b>		<b>30</b>			
<b>3.8 Total ore pe semestru</b>		<b>60</b>			
<b>3.9 Numărul de credite<sup>5)</sup></b>		<b>2</b>			

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Neurologie, Terapie manuală, Kinesiologie funcțională, Kinesiologie clinică, Tehnici și metode speciale de kinetoterapie
4.2 de competențe	

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursul se va desfășura într-un amfiteatru, având suportul grafic asigurat cu ajutorul unui videoproector.</li> <li>Participarea activă a studenților la procesul de învățare va fi încurajată în timpul cursurilor.</li> <li>Materialele didactice vor fi puse în prealabil la dispoziția studenților pentru a facilita pregătirea acestora.</li> </ul>
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lucrările de laborator vor fi organizate pe echipe de lucru de 2-3 persoane pentru a asigura accesul fiecărui student la echipamentele din dotarea laboratorului.</li> <li>Prezența la lucrări practice este obligatorie, fiind acceptat un maxim de 15% din totalul absențelor.</li> <li>Examenul practic se va susține în ultima săptămână a semestrului sau în sesiunea ordinară, din tematica lucrărilor practice afișată în prealabil.</li> </ul>

### 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe Profesionale</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analiza mecanică a elementelor structurale prin care roboții de reabilitare medicală asigură securitatea pacientului.</li> <li>Descrierea cinematicii unor roboți de reabilitare medicală a pacienților cu afecțiuni neurologice.</li> <li>Analiza tipurilor de feed-back asigurat în timp real prin aplicații de realitate virtuală (virtual reality, VR).</li> <li>Detalierea mecanismelor de inițiere voluntară a mișcărilor repetitive executate cu ajutorul sistemelor robotizate.</li> <li>Explicarea modalităților prin care sistemele robotizate evaluează funcțiile motorii reziduale ale pacientului, urmând să le integreze în exerciții funcționale.</li> </ol>
--------------------------------	--

<b>Competențe transversale</b>	1. Abilități de studiu individual și reflectare critică asupra temelor studiate la cursuri și la lucrările de laborator. 2. Aptitudini de documentare și comunicare profesională în limbile română și engleză. 3. Capacitatea de a lucra în echipe interdisciplinare. 4. Abilități de comunicare cu pacientul folosind un limbaj precis, concis și liber de jargon profesional. 5. Abilități de evaluare a pieței muncii din domeniul recuperării medicale.
--------------------------------	---

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea principiilor de funcționare a sistemelor de realitate virtuală și a dispozitivelor robotizate de recuperare a pacienților cu afecțiuni neurologice.
7.2 Obiectivele specifice	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarizarea studenților cu cele mai uzuale dispozitive hardware de realitate virtuală (VR).</li> <li>2. Analiza gradului de imersie în contextul sistemelor VR și importanța acestuia în terapia de recuperare neuromotorie.</li> <li>3. Caracterizarea unor elemente structurale și funcționale ale dispozitivelor robotizate utilizate în reabilitarea medicală.</li> <li>4. Prezentarea unor exemple de sisteme robotizate și de VR dedicate recuperării funcționale a membrilor pacienților cu deficit neuromotor.</li> <li>5. Descrierea unor soluții de telereabilitare a pacienților cu afecțiuni neurologice.</li> </ol>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Noțiuni introductive de robotică - senzori, actuatori și lanțuri cinematice	Prelegere interactivă, cu suport grafic asigurat sub forma unei prezentări PowerPoint	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La începutul unui curs se discută obiectivele sale educaționale.</li> <li>• Fiecare curs prezintă aspectele tehnice și aplicațiile clinice în proporții aproximativ egale.</li> <li>• La sfârșitul cursului se prezintă rezumatul noțiunilor abordate și se recomandă tematici de studiu individual.</li> <li>• Tematica orelor de curs va fi reactualizată anual.</li> </ul>
2. Sisteme de VR - componente hardware și software		1	
3. Utilizarea dispozitivelor robotizate în combinație cu sisteme VR în recuperarea funcțională a membrului superior		2	
4. Utilizarea roboticii și a VR în reeducarea mersului la pacienții cu handicap neuromotor		2	
5. Tehnici de telereabilitare		1	

### Bibliografie obligatorie:

1. Kommu SS, Ed., *Rehabilitation Robotics*, IntechOpen, 2007, DOI: 10.5772/50, ISBN 978-3-902613-04-2.
2. Mândru D, *Ingineria protezării și reabilitării*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.

### Bibliografie facultativă:

1. Hu F, Lu J, Zhang T, Eds., *Virtual Reality Enhanced Robotic Systems for Disability Rehabilitation*, IGI Global, Hershey PA, 2016, ISBN 978-1-466697-40-9.
2. Avramescu ET, *Bazele anatomice ale mișcării: curs practic pentru studenții facultăților de kinetoterapie*, Tipografia Universității din Craiova, Craiova, 2003.
3. Craig J. J., *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Third Edition, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA, 2005, ISBN: 0-13-123629-6.

8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Număr de ore	Observații
1. Studiul unor sisteme VR cu diferite grade de imersie	Demonstrații experimentale și studii de caz	1	Lucrările de laborator prezintă principiile pe care se bazează dispozitivele de realitate virtuală și demonstrează aplicațiile acestora în recuperarea neuromotorie.
2. Analiza mecanică a pârgărilor și scripetilor ca elemente structurale ale roboților de recuperare neuromotorie		1	
3. Studiul funcționării pistoanelor pneumatice utilizate în robotica de reabilitare medicală		1	
4. Determinarea tensiunilor electrice generate prin piezoelectricitate și monitorizarea interacțiunilor dintre corp și mediu		1	
5. Analiza cinematicii membrilor cu ajutorul fibrelor		1	

optice			
6. Studiul motoarelor pas-cu-pas		1	
7. Evaluarea abilităților practice ale studenților		1	Cinematica roboților de recuperare neuromotorie va fi studiată prin comparație cu terapia manuală și cu diverse tehnici de kinetoterapie.

**Bibliografie obligatorie:**

1. Kommu SS, Ed., *Rehabilitation Robotics*, IntechOpen, 2007, DOI: 10.5772/50, ISBN 978-3-902613-04-2.
2. Mândru D, *Ingineria protezării și reabilitării*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2001.

**Bibliografie facultativă:**

1. Hu F, Lu J, Zhang T, Eds., *Virtual Reality Enhanced Robotic Systems for Disability Rehabilitation*, IGI Global, Hershey PA, 2016, ISBN 978-1-466697-40-9.
2. Avramescu ET, *Bazele anatomice ale mișcării: curs practic pentru studenții facultăților de kinetoterapie*, Tipografia Universității din Craiova, Craiova, 2003.
3. Craig J. J., *Introduction to Robotics: Mechanics and Control*, Third Edition, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ, USA, 2005, ISBN: 0-13-123629-6.

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Tematica orelor de curs și de laborator este de mare actualitate în practica de Fiziokinetoterapie și Recuperare, dar și în cercetarea științifică din domeniu. Conținutul acestei discipline se bazează cu precădere pe practica de specialitate, fără a fi însă neglijate perspectivele de dezvoltare a domeniului, creionate în literatură. Tematica disciplinei vizează facilitarea inserției absolvenților pe piața muncii, în condițiile evoluției rapide a tehnologiilor robotice cu aplicații în recuperarea medicală.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<p><i>Cunoștințe pentru nota 5:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea principiilor de bază pe care sunt bazate sistemele de VR;</li> <li>- explicarea avantajelor oferite de dispozitivele robotizate de recuperare funcțională a pacienților cu afecțiuni neurologice.</li> <li>- analiza elementelor de securitate a unor roboți de reabilitare medicală.</li> <li>- analiza calitativă a mișcărilor membrelor acționate de dispozitive robotice de recuperare neuromotorie.</li> </ul> <p><i>Cunoștințe pentru nota 10:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea mecanismelor de feedback augmentat oferite de sistemele VR în contextul exercițiilor de recuperare neuromotorie.</li> <li>- detalierea criteriilor de alegere a gradului de imersie în aplicațiile VR de reabilitare medicală.</li> <li>- explicarea cinematicii unor roboți de reabilitare de uz curent.</li> <li>- analiza principiilor de funcționare a dispozitivelor haptice utilizate în recuperarea membrelor pacienților cu boli neurologice</li> </ul>	<p><i>Evaluare finală:</i> examen scris sub forma unor teste cu răspunsuri la alegere (teste grilă).</p>	50%
10.5 Laborator/Stagiu	<p><i>Cunoștințe pentru nota 5:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caracterizarea cantitativă a sistemelor de pârghii și scripeti.</li> <li>- definiția piezoelectricității.</li> <li>- caracterizarea reflexiei totale a luminii și descrierea structurii unei fibre optice.</li> <li>- analiza elementelor structurale a pistoanelor pneumatice.</li> </ul>	<p><i>Evaluare finală:</i> examen practic</p>	50%

	<p><i>Cunoștințe pentru nota 10:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificarea de pârgii și scripeți în componența unor roboți de recuperare medicală.</li> <li>- descrierea funcționării pistoanelor pneumatice și prezentarea avantajelor oferite de acestea în comparație cu sistemele hidraulice.</li> <li>- analiza utilizării fibrelor optice în componența dispozitivelor de reabilitare medicală.</li> <li>- descrierea funcționării motoarelor pas-cu-pas.</li> </ul>		
10.6 Standard minim de performanță			
Obținerea notei minime de promovare (5) la ambele examene (cel scris și cel practic).			

Data completării	Semnătura titularului de curs	Semnătura titularului de laborator
20.04.2023	Prof. univ. dr. Adrian Neagu	Prof. univ. dr. Adrian Neagu
Semnătura coordonatorului de program masteral		
Prof. univ. dr. Mihaela Simu		
Data avizării în departament	Semnătura directorului de departament	
20.04.2023	Prof. univ. dr. Virgil Păunescu	