

# FIȘA DISCIPLINEI <sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA POLITEHNICA TIMIȘOARA
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	FACULTATEA DE ELECTRONICĂ, TELECOMUNICAȚII ȘI TEHNOLOGII INFORMAȚIONALE / MĂSURĂRI ȘI ELECTRONICĂ OPTICĂ
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	Inginerie Electronică, Telecomunicații și Tehnologii Informaționale / 202010
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Electronică biomedicală / 202010 / 2152

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>			Sisteme cu învățare automată				
2.2 Titularul activităților de curs			Conf.dr.ing. Georgiana Simion				
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>			Conf.dr.ing. Georgiana Simion				
2.4 Anul de studiu <sup>7</sup>	1	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>8</sup>	DA

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate<sup>9</sup>)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3 , din care:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect			1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	42 , din care:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect			14
3.4 Număr de ore asistate parțial/saptămână	, din care:	3.5 ore proiect, cercetare		3.6 ore practică		3.7 ore elaborare lucrare de disertație	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	3.5* ore proiect cercetare		3.6* ore practică		3.7* ore elaborare lucrare de disertație	
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3 , 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
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					1
3.8* Număr total de ore activități neasistate/ semestru	42 , 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					14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri					14
3.9 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	6						
3.9* Total ore/semestru	84						
3.10 Număr de credite	5						

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	•
4.2 de competențe	•

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu data de 1 iunie 2018.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> Categoriile formative ale disciplinelor (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: discipline fundamentale, de domeniu, de specialitate.

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Tipurile de disciplină (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: disciplină de aprofundare / disciplină de cunoaștere avansată și disciplină de sinteză (DA / DCAV și DS).

<sup>9</sup> În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*, ..., 3.9\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2, ..., 3.9.

<sup>10</sup> Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	• Laptop, videoproiector, tabla.
5.2 de desfășurare a activităților practice	• Laborator cu 6 stații echipate cu PC

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>1. Înțelegerea arhitecturilor și algoritmilor specifice sistemelor cu învățare automată (machine learning).</li><li>2. Dezvoltarea de aplicații bazate pe sisteme cu învățare automată</li></ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>CC1. Capacitatea de abordare interdisciplinară, pe bază de cunoștințe ingineresti și medicale, definirea problemelor, identificarea soluțiilor și managementul proiectelor sistemelor electronice utilizate în medicină.</li><li>CC2. Aplicarea metodelor de testare, diagnoză și a principiilor de ingineria calității pentru aplicații software implementate pe sisteme electronice utilizate în medicină.</li><li>CC3. Dezvoltarea de aplicații hardware și software pentru sistemele biomedicale prin folosirea de tehnologii electronice de actualitate.</li><li>CC4. Rezolvarea inovativă de probleme pe bază de cooperare interdisciplinară și lucru în echipă.</li></ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"><li>CT1. Abilități de comunicare interdisciplinară, organizare și management al lucrului în echipă de cercetare pluridisciplinară, cu asumarea de responsabilități pe diferite paliere ierarhice.</li><li>CT2. Identificarea oportunităților de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru dezvoltarea personală, a surselor informaționale și de formare, atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.</li><li>CT3. Abilități critice, inovatoare și de cercetare, coroborate cu identificarea propriilor necesități de învățare și formare.</li><li>CT4. Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică și de conduită morală.</li></ul>

## 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Familiarizarea studenților cu conceptele specifice sistemelor cu învățare automată
7.2 Obiectivele specifice	• La absolvirea cursului, studenții vor avea cunoștințele, expertiza și deprinderile necesare prelucrării, analizei, vizualizării, clasificării și evaluării datelor

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
Introducere în sisteme cu învățare automată (învățare supervizată, nesupervizată, învățare prin întărire). Procesarea datelor (medie, mediană, deviație standard, varianță, relații). Regresie (liniară, logistică, gradient descendent, metoda lui Newton)	10	Slide-uri, whiteboard, întrebări
Metoda celor k-vecini. Metoda Bayes naivă. Arbori de decizie, Algoritmul Random Forest. Modele Markov ascunse. Mașinile cu suport vectorial SVM. Algoritmul k-medii	8	
Regularizare (supraantrenarea, subantrenarea, optimizarea funcției obiectiv). Date inconsistente. Grupări de date. Evaluare (Estimarea și selecția unui model, matricea de confuzie, metrici).	10	


Bibliografie<sup>11 12</sup> Andrew Ng, Machine Learning, Stanford,  
<http://openclassroom.stanford.edu/MainFolder/CoursePage.php?course=MachineLearning>  
M. Kirk, Thoughtful Machine Learning with Python, O'Reilly, 2017

8.2 Activități aplicative <sup>13</sup>	Număr de ore	Metode de predare
Unelte software pentru sisteme cu învățare automată	2	Prezentare orală, discuții, implementare software, testare
Algoritmi pentru regresie.	2	
Metoda celor mai apropiați k vecini	2	
Arbori de decizie	2	
Sisteme cu suport vectorial - SVM	2	
Algoritmul k-medii și grupări de date	2	
Învățarea în ansamblu	2	

Bibliografie<sup>14</sup> Armando Fandango, Python Data Analysis - Second Edition, 2017 Packt Publishing  
Aurélien Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and TensorFlow, O'Reilly, 2017  
Prateek Joshi, Artificial Intelligence with Python, Packt Publishing, 2017.  
Nick McClure, TensorFlow Machine Learning Cookbook, Packt Publishing, 2017

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

- Cunoștințele sunt cerute de către partenerii industriali, de exemplu în domeniul ADAS la implementarea conceptului de conducere autonomă sau în domeniul comunicații în manipularea bazelor largi de date (big data).

## 10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>15</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Teorie	Evaluare scrisă	2/3
10.5 Activități aplicative	S:		

<sup>11</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>12</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

<sup>13</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 6. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

<sup>14</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

<sup>15</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

	<b>L:</b> Media aritmetică a notelor de la laborator	Implementarea de algoritmi	1/3
	<b>P:</b>		
	<b>Pr:</b>		
	<b>Tc-R<sup>16</sup>:</b>		
<b>10.6</b> Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) <sup>17</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nota minimă 5</li> </ul>			

**Data completării**

05.05.2019

**Titular de curs  
(semnătura)**

.....

**Titular activități aplicative  
(semnătura)**

.....

**Director de departament  
(semnătura)**

.....

**Data avizării în Consiliul Facultății<sup>18</sup>**

14.05.2019

**Decan  
(semnătura)**

.....

<sup>16</sup> Tc-R=teme de casă - Referate

<sup>17</sup> Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:

[http://univagora.ro/m/filer\\_public/2012/10/21/ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf)

<sup>18</sup> Avizarea Fișei disciplinei a fost precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii.