

FIȘA DISCIPLINEI¹

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea ² / Departamentul ³	Inginerie Hunedoara / Inginerie Electrică și Informatică Industrială
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod ⁴)	ȘTIINȚE INGINEREȘTI APLICATE / 270
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	INFORMATICĂ INDUSTRIALĂ / 50 / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă ⁵	Sisteme incorporate / DS						
2.2 Titularul activităților de curs	Ș.I. dr. ing. Rob Raluca						
2.3 Titularul activităților aplicative ⁶	Ș.I. dr. ing. Rob Raluca						
2.4 Anul de studii ⁷	III	2.5 Semestrul	II	2.6 Tipul de evaluare	D	2.7 Regimul disciplinei ⁸	DI

3. Timp total estimat - ore pe semestru: activități didactice directe (asistate integral sau asistate parțial) și activități de pregătire individuală (neasistate)⁹

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	2,5 , format din:	3.2 ore curs	1 , 5	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	35 , format din:	3.2* ore curs	21	3.3* ore seminar/laborator/proiect	14
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, format din:	3.5 ore practică		3.6 ore elaborare proiect de diplomă	
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, format din:	3.5* ore practică		3.6* ore elaborare proiect de diplomă	
3.7 Număr de ore activități neasistate/săptămână	2,85 , format din:	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			0,85
3.7* Număr total de ore activități neasistate/semestru	40 , format din:	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			12
3.8 Total ore/săptămână ¹⁰	5,35				
3.8* Total ore/semestru	75				
3.9 Număr de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Programarea calculatoarelor, Procesoare numerice de semnal
4.2 de competențe	•

¹ Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 și cerințelor Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu 01.10.2017.

² Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studiu căruia îi aparține disciplina.

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

⁴ Se înscrie codul prevăzut în HG nr.140/16.03.2017 sau în HG similare actualizate anual.

⁵ Disciplina se încadrează potrivit planului de învățământ în una dintre următoarele categorii formative: disciplină fundamentală (DF), disciplină de domeniu (DD), disciplină de specialitate (DS) sau disciplina complementară (DC).

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

⁷ Anul de studii în care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

⁸ Disciplina poate avea unul din următoarele regimuri: disciplină impusă (DI), disciplină opțională (DO) sau disciplină facultativă (Df).

⁹ Numărul de ore de la rubricile 3.1*, 3.2*,...,3.8* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,...., 3.8. Informațiile din rubricile 3.1, 3.4 și 3.7 sunt chei de verificare folosite de ARACIS sub forma: (3.1)+(3.4) ≥ 28 ore/săpt. și (3.8) ≤ 40 ore/săpt.

¹⁰ Numărul total de ore / săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.7.

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sală de curs echipată cu videoproiector și conexiune la Internet
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> Sală de laborator cu videoproiector și conexiune la Internet, echipată cu computere, plăci de dezvoltare Arduino și Raspberry, instrumentație de măsură, traductoare electrice

6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> C4 <ul style="list-style-type: none"> C4.1 Descrierea arhitecturilor de bază pentru sistemele informatice aplicate în conducerea sistemelor energetice sau industriale. C4.2 Explicarea și interpretarea funcționării elementelor sistemelor informatice aferente conducerii proceselor energetice sau industriale; C4.3 Alegerea elementelor unui sistem informatic destinat conducerii, comenzii, reglajului sau supravegherii unui proces energetic sau industrial; C4.4 Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor tehnice și informatice ale unui sistem informatic de proces; C4.5 Implementarea unei structuri de sistem informatic de conducere a proceselor din sistemele energetice sau industriale C5 <ul style="list-style-type: none"> C5.1- Descrierea structurilor de conducere automată bazate pe microprocesoare și microcontrolere C5.2- Explicarea utilizării microprocesoarelor și microcontrolerelor și cunoașterea softului aferent acestora C5.3- Modelarea, simularea și testarea sistemelor de conducere automată a proceselor industriale C5.4- Evaluarea performanțelor de regim staționar și dinamic ale sistemelor de conducere automată C5.5- Realizarea unui sistem de comandă și reglare automată a unui proces industrial specific domeniului specializării C6 <ul style="list-style-type: none"> C6.1 Descrierea principiilor de bază privind achiziția și transmisia de date din proces; C6.2 Explicarea rolului componentelor sistemelor de achiziție de date aferente unui sistem informatic destinat conducerii automate a proceselor industriale; C6.3 Configurarea sistemelor de achiziție și transmisie de date aferente proceselor industriale. C6.4 Utilizarea adecvată a metodelor de evaluare a performanțelor sistemelor informatice și de validare a datelor achiziționate din proces. C6.5 Implementarea componentelor sistemelor informatice de achiziție de date.
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> C4. Utilizarea criteriilor și metodelor de evaluare a performanțelor tehnice și informatice ale unui sistem informatic de proces C5. Analiza și sinteza sistemelor de conducere a proceselor industriale bazate pe microprocesoare și microcontrolere C6. Implementarea componentelor sistemelor informatice de achiziție de date
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none">

7. Obiectivele disciplinei (asociate competențelor de la punctul 6)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> Obiectivul disciplinei este însușirea de către studenți a caracteristicilor sistemelor încorporate construite cu microsenzori și actuatori, precum și proiectarea acestora. Se urmărește dobândirea de abilități în realizarea de aplicații ingineresti inovative, în pas cu tehnologiile de comunicații, corelate cu conceptele actuale de „conectivitate universală” a dispozitivelor și de procesarea informațiilor în “cloud”
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> Disciplina urmărește dobândirea de cunoștințe generale privind arhitecturi de microcontrolere AVR și ARM, seturi de instrucțiuni, porturi de intrare ieșire în vederea utilizării plăcilor de dezvoltare Arduino și Raspberry. Aceasta vine în scopul studierii și

	programării comunicațiilor între aceste plăci de dezvoltare și sisteme de microsenzori și actuatori în vederea proiectării unui sistem încorporat. Studenții dobândesc abilități de programare pe aceste sisteme de control care execută procese în timp real. De asemenea, se urmărește deprinderea în utilizarea platformelor open-source ce oferă servicii de cloud, cu scopul gestionării informațiilor stocate.
--	--

8. Conținuturi¹¹

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare ¹²
1. Sisteme embedded. Caracteristici. Exemple. Arhitectura tipică a unui sistem embedded. Etapele proiectării sistemelor embedded	3	Se vor folosi: expunerea interactivă, problematizarea, studiu de caz, conversația. Se vor utiliza tabla și calculatoarele.
2. Arhitecturi AVR. Registri și instrucțiuni AVR. Porturi de intrare/ieșire, intreruperi, comunicații seriale plăci de dezvoltare Arduino	3	
3. Arhitecturi ARM. Registri și instrucțiuni ARM. Porturi de intrare/ieșire, intreruperi, comunicații seriale plăci de dezvoltare Raspberry P	3	
4. Echipamente și soluții de interfațare a sistemelor integrate	4	
5. Concepte IOT. Revoluția industrială 4.0. Internetul lucrurilor (IoT) și Internetul industrial al lucrurilor (IIoT). Sisteme și nivele ierarhice în diferite domenii. Integrare, interoperabilitate, interoperare. Conectivitate - suport fizic de comunicare și protocoale	4	
6. Programarea sistemelor încorporate. Configurare PC (Windows), Raspberry Pi (Raspbian), telefoane/tablete (Android, iOS), cloud. Lucrul cu proiecte (nod, flow, debug, manipulare). Noduri și funcții importante (interacționarea cu Arduino, I/O Raspberry. Aplicații web. Dashboard. Interconectivitate - aplicație comună	4	
Bibliografie ¹³		
1. Baruch, Z. F., Sisteme de intrare/ieșire ale calculatoarelor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000 2. Sever Spânulescu, ARM microcontrollers programming for embedded systems 3. Marilyn Wolf, Embedded system interfacing 4. Johnathan Valvano, Introduction to ARM Cortex microcontrollers. Embedded Systems. 5. Peter Marvedel, Embedded Systems Design, Springer 2006 6. Cursul de pe Campus virtual https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3642		
8.2 Activități aplicative ¹⁴	Număr de ore	Metode de predare
1. Programarea sistemelor încorporate utilizând Python	2	Expunerea considerațiilor teoretice pe video proiector. Rularea aplicațiilor prezentate în documentație. Realizarea cerințelor.
2. Utilizarea modulelor XBee cu Raspberry PI pentru transmisie-recepție de date	2	
3. Proiectarea fluxurilor de date utilizând XBee și Python	2	
4. Transmisii de date utilizând un webserver dedicat aplicației smart-home	2	

¹¹ Se detaliază toate activitățile didactice prevăzute prin planul de învățământ (tematicile prelegerilor și ale seminariilor, lista lucrărilor de laborator, conținuturile etapelor de elaborare a proiectelor, tematica fiecărui stadiu de practică). Titlurile lucrărilor de laborator care se efectuează pe standuri vor fi însoțite de notația „(*)”.

¹² Prezentarea metodelor de predare va include și folosirea noilor tehnologii (e-mail, pagină personalizată de web, resurse în format electronic etc.).

¹³ Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei iar cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

¹⁴ Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 5. 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:”.

5. Conectivitate, data-dashboard. Folosirea dispozitivelor mobile pentru monitorizarea datelor provenite de la senzorii smart-home	2	Expunerea considerațiilor teoretice pe video proiector. Rularea aplicațiilor prezentate în documentație. Realizarea cerințelor.
6. Generator de semnale cu Raspberry PI cu transmitere de date in cloud utilizand platforma open-source ThingSpeak	2	
7. Analiza datelor transmise in cloud utilizand platforma open-source ThingSpeak.	2	
.		
Bibliografie ¹⁵ 1. Baruch, Z. F., Sisteme de intrare/ieșire ale calculatoarelor, Editura Albastră, Cluj-Napoca, 2000		
2. Sever Spânulescu, ARM microcontrollers programming for embedded systems		
3. Marilyn Wolf, Embedded system interfacing		
4. Johnathan Valvano, Introduction to ARM Cortex microcontrollers. Embedded Systems.		
5. Peter Marvedel, Embedded Systems Design, Springer 2006		
6. Fise de laborator de pe Campus virtual https://cv.upt.ro/course/view.php?id=3642		

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

<ul style="list-style-type: none"> Disciplina vine în întâmpinarea așteptărilor angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului prin conținutul orelor de curs și laborator
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare ¹⁶	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	<ul style="list-style-type: none"> - Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - Coerența logică, fluența, expresivitatea, forța de argumentare - Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în activități intelectuale complexe 	Scris - subiecte teoretice și aplicații	66%
10.5 Activități aplicative	S:		
	L: Abilități în utilizarea și proiectarea aplicațiilor de laborator -Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea	Oral – aplicații utilizând calculatorul, precum și experimente realizate pe montaje de laborator	34%
	P ¹⁷ :		
	Pr:		
10.6 Standard minim de performanță (se prezintă cunoștințele minim necesare pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lor¹⁸)			
<ul style="list-style-type: none"> Nota de promovare se obține în condițiile obținerii a minim jumătate din punctajul total. La finalul cursului, respectiv a laboratorului, studentul trebuie să fie capabil să aibă cunoștințe solide despre elementele și funcționarea unui sistem de achiziții de date în vederea utilizării în condiții optime în practică a unui astfel de sistem. 			

¹⁵ Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

¹⁶ 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 se formulează în mod distinct pentru fiecare activitate prevăzută în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect). Ele se vor referi și la formele de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

¹⁷ În cazul când proiectul nu este o disciplină distinctă, în această rubrică se va preciza și modul în care rezultatul evaluării proiectului condiționează admiterea studentului la evaluarea finală din cadrul disciplinei.

¹⁸ Nu se va explica cum se acorda nota de promovare.

Data completării

05.10.2023

**Director de departament
(semnătura)**

.....

**Titular de curs
(semnătura)**

WTS

.....

Data avizării în Consiliul Facultății¹⁹

16.10.2023

**Titular activități aplicative
(semnătura)**

WTS

.....

**Decan
(semnătura)**



.....

¹⁹ Avizarea este precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii cu privire la fișa disciplinei.