

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de autovehicule rutiere mecatronica si mecanica
1.3 Departamentul	Mecatronica si dinamica masinilor
1.4 Domeniul de studii	Mecatronica si robotica
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Ingineria sistemelor mecatronice
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	3.00

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<b>Conducerea avansată a proceselor neconvenționale</b>		
2.2 Titularul de curs	Prof. dr. ing. Mihail Abrudean – <a href="mailto:Mihai.Abrudean@aut.utcluj.ro">Mihai.Abrudean@aut.utcluj.ro</a>		
2.3 Titularul/Titularii activităților de seminar/laborator/proiect	Prof. dr. ing. Mihail Abrudean – <a href="mailto:Mihai.Abrudean@aut.utcluj.ro">Mihai.Abrudean@aut.utcluj.ro</a>		
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2
		2.6 Tipul de evaluare: E – examen	
2.7 Regimul disciplinei	DA – de aprofundare, DS – de sinteză, DC – complementară		DS
	DI – impusă, DO – opțională, DFac – facultativă		DI

### 3. Timpul total estimat

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care:	Curs	2	Seminar	0	Laborator	1	Proiect	0	
3.2 Număr de ore pe semestru	42	din care:	Curs	28	Seminar	0	Laborator	14	Proiect	0	
3.3 Distribuția fondului de timp (ore pe semestru) pentru:											
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										14	
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren										18	
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri										14	
(d) Tutoriat										3	
(e) Examinări										3	
(f) Alte activități: Aplicații și vizită în INCDTIM CLUJ NAPOCA										6	
3.4 Total ore studiu individual (suma (3.3(a))...3.3(f))											58
3.5 Total ore pe semestru (3.2+3.4)											100
3.6 Numărul de credite											4.0

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

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	Să stapânească noțiunile de bază din domeniul teoriei si ingineria sistemelor, automatizarea si programarea calculatoarelor.

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

5.1. de desfășurare a cursului	
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Să cunoască algoritmi de programare, noțiuni de fizică nucleară, separări prin distilare, laseri, plasmă, tehnica vidului

### 6. Competențele specifice acumulate

6.1 Competențe profesionale	<p>C4 Analiza, sinteza și implementarea strategiilor de control avansat pentru aplicații practice</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• C4.1 Detalierea criteriilor de performanță a sistemelor de control avansat al proceselor</li> <li>• C4.2 Folosirea unor cunoștințe interdisciplinare pentru integrarea sistemelor de control avansat al proceselor în mediul industrial</li> <li>• C4.3 Utilizarea creativă a unor principii și metode avansate pentru asigurarea securității, siguranței și ușurinței în exploatare a sistemelor de control avansat al proceselor</li> </ul>
-----------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C4.4 Elaborarea de teste, folosirea și respectarea standardelor de calitate, siguranță și securitate în sistemele de control avansat al proceselor</li> <li>• C4.5 Realizarea de proiecte profesionale și/sau de cercetare-dezvoltare interdisciplinare cu respectarea standardelor de calitate, securitate și siguranță</li> </ul>
6.2 Competențe transversale	<p>CT1. Respectarea principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în rezolvarea problemelor și luarea deciziilor.</p> <p>CT2. Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipă, multidisciplinară, pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru-managementul de proiect specific.</p> <p>Formare continuă și utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.).</p>

## 7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Cunoașterea proceselor neconvenționale și a metodelor de conducere automată a acestora.
7.2 Obiectivele specifice	<p>Pentru realizarea obiectivului general, sunt necesare îndeplinirea obiectivelor specifice care vizează dobândirea de cunoștințe legate de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducerea automată a proceselor din reactorul nuclear;</li> <li>• Procese neconvenționale de prelucrare prin laser, plasmă, fascicul de electroni, structuri avansate de reglare;</li> <li>• Structuri avansate de reglare automată a temperaturii, presiunii, nivelului, concentrației pentru coloane de distilare la temperatură joasă (70K).</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Nr.ore	Metode de predare	Observații
Conducerea avansată a proceselor din centrala nucleareo-electrică - Scheme de reglare ale reactoarelor nucleare; - Scheme de reglare ale turbinelor cu abur.	2	În procesul de predare se vor folosi metode combinate cu metode noi ce utilizează aparatură media (video proiecteurului);	Activitățile la curs se desfășoară pe durata a 2 ore săptămânal
Conducerea proceselor de separare a apei grele - Sisteme de reglare ale coloanelor de separare de tip biterm, apă-hidrogen sulfurat.	2		
Conducerea proceselor de separare la temperaturi joase (70K) - Modelarea proceselor de separare; - Schema bloc a coloanei de rectificare; - Sisteme de reglare ale coloanelor de distilare la temperaturi joase (distilare NO la -154°C, distilare CO la -192°C).	2		
Metode avansate de producere a combustibilului nuclear - Scheme de reglare ale reactoarelor în pat fluidizat pentru producerea hexafluorurii de uraniu.	2		
Conducerea proceselor de prelucrare prin laser, plasmă, fascicul electroni - Controlul unui laser în impulsuri TEA cu CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , He, 1- 100 Hz, 500 W; 25Mw/puls - Generatoare cu jet sau cu arc de plasmă; - Sistemul de comandă și reglare a tunurilor cu fascicul de electroni (focalizare magnetică, deflexie magnetică, controlul traiectoriei fascicolului, controlul adâncimii de sudură, vizualizarea zonei de prelucrare cu laser).	6	Se vor planifica consultații periodice pentru studenți.	
<b>Bibliografie</b> 1. M. Abrudean, Teoria Sistemelor și Automatizări, Ed. Mediamira, 1998. 2. M. Dulău, Automatizarea Proceselor Neconvenționale, Ed. Univ. Petru Maior, Tîrgu Mures, 2005.			

3. J. Love, Process Automation Handbook, A Guide to Theory and Practice, Ed. Springer-Verlag London Limited 2007			
4. D. Axente, M Abrudean, A. Bâldea, Separarea izotopilor $^{15}\text{N}$ , $^{18}\text{O}$ , $^{10}\text{B}$ , $^{13}\text{C}$ , prin schimb izotopic, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 1994			
8.2 Aplicații (seminar/laborator/proiect)* - Loc de desfășurare: INCDTIM - Cluj-Napoca	Nr.ore	Metode de predare	Observații
1. Structuri de reglare ale instalației de producere a combustibilului nuclear;	4	Prezentare la tablă și simulare pe calculator în mediul Matlab. Aplicații și vizita în INCDTIM, Cluj-Napoca	
2. Structuri avansate de reglare a temperaturii ( $-192^{\circ}\text{C}$ ), presiunii, nivelului din fierbător, debitelor de CO din instalația de separare a $^{13}\text{C}$ prin distilarea CO;	6		
3. Structuri avansate de reglare a instalației productive a $^{15}\text{N}$ prin schimb izotopic;	6		
4. Structuri de reglare a laserului TEA cu CO, N, He, frecvență de repetiție a impulsurilor 1-100 Hz, putere 500 W.	6		
5. Traductoare de concentrație avansate: cromatografe de gaze și lichide, spectrometre de masă, spectrofotometre, rezonanță magnetică etc.	6		
1. M. Abrudean, Metodica Separării pe Coloane prin Schimb Izotopic, Distilare și Termodifuzie a izotopilor $^{15}\text{N}$ , $^{18}\text{O}$ , $^{10}\text{B}$ , $^{13}\text{C}$ , Referat pentru Doctorat, 1976			
2. K. Cohen, Theory of Isotope Separation, Mc Graw-Hill Book Co Inc, New York (1950)			
3. A. Leca și alții Procese și instalații termice în centralele nucleare-electrice Ed. Didactica și pedagogică, 1979			

\*Se vor preciza, după caz: tematica seminariilor, lucrările de laborator, tematica și etapele proiectului.

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

Organizarea de întâlniri ale studenților cu cercetători în domeniul reactoarelor nucleare, instalații de distilare pentru separarea izotopilor la temperaturi joase, construcția laserilor de mare putere a tunurilor cu fascicul de electroni sau reactoare cu plasma.
---

### 10. Evaluare

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
Curs	1. Cunoștințe acumulate - Examenul este scris de tip grilă (2 ore);	Examenul este online și constă din test grilă	70%
	2. Prezența		5%
Seminar	-	-	-
Laborator	1. Colocviu de laborator		20%
	2. Prezența		5%
Proiect	-	-	-
Standard minim de performanță: $N(\text{nota}) = 0,75\%T(\text{teorie}) + 0,25\%L(\text{laborator})$ ; Condiție de promovare: $N \geq 5$ ; $T \geq 5$ ; $L \geq 5$			

<b>Data completării:</b>	<b>Titulari</b>	<b>Titlu Prenume NUME</b>	<b>Semnătura</b>
23.05.2024	Curs	Prof. dr. ing. Mihail ABRUDEAN	
	Aplicații	Prof. dr. ing. Mihail ABRUDEAN	

Data avizării în Consiliul Departamentului Automatică	Director Departament Automatică
31.05.2024	Prof.dr.ing. Honoriu Vălean
Data aprobării în Consiliul Facultății de Automatică și Calculatoare	Decan
	Prof.dr.ing. Liviu Miclea