

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1.Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA AUREL VLAICU
1.2.Facultatea	DE INGINERIE
1.3.Departamentul	AUTOMATIZARI,AUTOVEHICULE,INGINERIE INDUSTRIALA SI TEXTILE
1.4.Domeniul de studii	INGINERIE INDUSTRIALA
1.5.Ciclul de studii	MASTER, 4 SEMESTRE, CU FECVENTA
1.6.Programul de studii/Calificarea	PRODUCTICA SISTEMELOR INDUSTRIALE

### 2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	<b>CERCETARE IN VEDEREA ELBORARII LUCRARI DE DISERTATIE</b>
2.2.Titularul activității de curs	<b>Conf.univ. Glavan Dan Ovidiu</b>
2.3.Titularul activității de seminar/laborator	<b>Conf.univ. Glavan Dan Ovidiu</b>
2.4.Anul de studiu	2018-2019
2.5.Semestrul	IV
2.6.Tipul de evaluare	COLOCVIU
2.7.Regimul disciplinei	OBLIGATORIE

### 3. Timpul total estimat

3.1.Număr de ore pe săptămână	14	din care 3.2 curs	-	3.3 seminar/laborator	14
3.4.Total ore din planul de învățământ	196	din care 3.5 curs	-	3.6 seminar/laborator	196
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual,suport de curs, bibliografie și notițe					200
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					200
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					50
Tutoriat					3
Examinări					1
Alte activități					-
<b>3.7.Total ore studiu individual</b>					<b>554</b>
<b>3.9.Total ore pe semestru</b>					<b>750</b>
<b>3.10.Numărul de credite</b>					<b>30</b>

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

4.1.de curriculum	
4.2.de competențe	Cunoasterea si utilizarea cunostiintelor din domeniu

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

5.1.de desfășurare a cursului	
5.2.de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de laborator - Utilizarea machetelor si soft-urilor

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<p>Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti:</p> <p>Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul ingineriei industriale:</p> <p>Operarea cu noțiuni și metode matematice;</p> <p>Capacitatea de a transpune în practică cunoștințele dobândite în domeniu;</p> <p>Capacitatea de a soluționa probleme specifice domeniului;</p> <p>Conceperea și conducerea proceselor specifice domeniului;</p> <p>Aplicarea conceptelor, teoriilor și metodelor de investigare fundamentale din domeniul de studiu, pentru formularea de proiecte și demersuri profesionale;</p> <p>Capacitate de sintetizare și interpretare a unui set de informații, de rezolvare a unor probleme de bază și de evaluare a concluziilor posibile;</p> <p>Analiza independentă a unor probleme și capacitatea de a comunica și demonstra soluțiile alese;</p> <p>Capacitatea de a evalua problemele complexe și de a comunica în mod demonstrativ rezultatele evaluării proprii;</p> <p>Inițiativă în analiza și rezolvarea de probleme.</p>
<b>Competențe transversale</b>	<p>Culegerea, analiza și interpretarea de date și informații din punct de vedere cantitativ și calitativ, din diverse surse alternative, respectiv din contexte profesionale reale și din literatura din domeniu pentru formularea de argumente, decizii și demersuri concrete în scopul dezvoltării unui mediu științific centrat pe calitatea activităților individuale;</p> <p>Utilizarea tehnologiilor informatice moderne în documentare și învățare;</p> <p>Utilizarea normelor juridice, normativelor specifice naționale și internaționale pentru elaborarea de proiecte tehnologice în domeniu;</p> <p>Aplicarea tehnicilor de relaționare și muncă eficientă în echipa multidisciplinară (ingineri de diverse formații, medici, arhitecți, urbanisti, biologi, statisticieni, matematicieni, fizicieni, economiști), pe diverse paliere ierarhice, în cadrul colectivului de lucru, promovându-se spiritul de inițiativă și creativitate;</p> <p>Autoevaluarea obiectivă și permanentă în largirea nivelului de cunoaștere din domeniu (marcat de interdisciplinaritate), și valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în activitatea de cercetare științifică.</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Utilizarea cunoștințe acumulate la studiile de MASTER pentru elaborarea lucrării de disertație Utilizarea conceptelor sistemice în definirea subsistemelor componente și modalități de automatizare. Cunoștințele de la curs sunt aplicate în
--	---

	rezolvarea temei de cercetare primite.
	<p><b>Cunoaștere și înțelegere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li> <li>• înțelegerea etapelor și modalităților de transpunere a notiunilor in conceptia a robotilor si utilizarea lor;</li> <li>• formare a unei gândiri sistemice</li> </ul> <p><b>Explicare și interpretare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• explicarea și interpretarea a conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei si explicarea mecanismelor pentru înțelegerea funcționării si construcției robotilor industriali</li> </ul> <p><b>Instrumental – aplicative</b></p> <p>Utilizarea instrumentelor de analiza in evaluarea posibilitatilor de imbunatatire a constructiei robotilor ; abilitatea de a transpune cunostiintele invatate in domeniul de activitate la locul de munca</p> <p><b>.Atitudinale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific si dorinta de aplicativitate a cunostintelor in domeniul de activitate;</li> <li>• folosirea teoriilor și conceptelor învățate pentru imbunatatirea competentelor profesionale .</li> </ul>

## 6. Conținuturi

8.1 Activitati de cercetare	Metode de predare	Observații
1.Elaborarea temei de cercetare 2. Alcatuirea planului ce contine etapele in vederea cercetarii 2.1. Date initiale 2.2. Stdiul actual al temei 2.3 Solutii constructive pentru tema 2.4. Propuneri de inovare a solutiilor studiate 2.4. Calcule economice	Prelegerea participativă, dezbateră, expunerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, studiul bibliografic	554 ore

2.5. Norme de protectia si sanatatea muncii		
3. Norme de redactare		
4. Concluzii		
5. Verificarea antiplagiat		
6. Referatul lucrării		

--	--	--

**Bibliografie**

[1] Glavan ,D. Optimizarea sistemelor de fabricatie, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[2] Mortoiu,D. Roboti industriali, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[3] Muncut,E. s.a. Sisteme flexibile de fabricatie.Roboti industriali, ed. Universitatii Aurel Vlaicu, ISBN 978-973-752-670-0, Arad, 2013;  
[4] Radu,I. Conceptia proceselor tehnologice de fabricatie flexibila, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[5] Popa,A. Managementul productiei, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[6] Sima,Gh. Procese speciale de asamblare, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[7] Motica,A. Mijloace si sisteme de cercetare, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[8] Sima, Gh. Sisteme senzoriale de proces, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[9] Glavan ,D. Utilizare CAD/CAM in productica, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;  
[10] Radu, I. Sisteme mecanice de actionare, Notite de curs in format electronic, UAV , 2017;

8.2 Aplicatii practice (laborator)	Metode de predare	Observatii

**Bibliografie**

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cerințele domeniului de MASTER, cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri, cu angajatori, cât și cu cadre didactice din învățământul universitar tehnic.

## 8.Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - capacitate de sinteza și interpretarea rezultatelor cercetării	- criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.	20%
	- criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru cercetare.	Colocviu	5%
		Participarea activă la activitățile de cercetare	5%
10.5 Seminar/ laborator	- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică; - criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.	Lucrare de disertație	70%
			TOTAL 100%
10.6 Standard minim de performanță: cunoașterea elementelor fundamentale de teorie pentru fiecare parte și rezolvarea unei aplicații simple cu caracter generalizator.			

**Data completării**

**01.10.2018**

.....

**Semnătura responsabil master PSI**

.....

**Data avizării în departament**

.....

**Semnătura director departament**

.....

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1.Instituția de învățământ superior	Universitatea "Aurel Vlaicu" din Arad
1.2.Facultatea	Inginerie
1.3.Departmentul	Automatică, Inginerie Industrială, Textile și Transporturi
1.5.Ciclul de studii	INGINERIE INDUSTRIALA
1.4.Domeniul de studii	MASTER
1.6.Programul de studii/Calificarea	ZI/ PRODUCTICA SISTEMELOR INDUSTRIALE

## 2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	PROIECT DE CERCETARE TEHNOLOGICĂ CAD/CAM
2.2.Titularul activității de curs	CONF. DR. ING. GLAVAN DAN
2.3.Titularul activității de seminar/laborator	CONF. DR. ING. GLAVAN DAN
2.4.Anul de studiu	II 2018-2019
2.5.Semestrul	III
2.6.Tipul de evaluare	Colocviu
2.7.Regimul disciplinei	Obligatorie-DS

## 3. Timpul total estimat

3.1.Număr de ore pe săptămână	2	din care curs	-	Laborator	
3.4.Total ore din planul de învățământ	28	din care curs	2	Proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități					
<b>3.7.Total ore studiu individual</b>					47
<b>3.9.Total ore pe semestru</b>					75
<b>3.10.Numărul de credite</b>					3

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1.de curriculum	Infografica, Masini unelte
4.2.de competențe	

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1.de desfășurare a cursului	Aula sau sala de curs dotata cu sisteme IT
5.2.de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de proiect

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2 Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice</li> </ul> <p>-Definirea principiilor și metodelor din științele de bază ale domeniului inginerie industrială</p> <p>-Elaborarea de proiecte profesionale specifice ingineriei industriale pe baza selectării, combinării și utilizării cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele de bază ale domeniului inginerie industrială</p> <p>-Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din științele ingineresti de bază, pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a aspectelor, fenomenelor și parametrilor definatorii, precum și culegerea de date și prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice ingineriei industriale.</p> <p>-Utilizarea cunoștințelor din științele ingineresti de bază pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice și experimentale și a fenomenelor și proceselor specifice ingineriei industriale.</p>
<b>Competențe transversale</b>	

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

7.1.Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea notiunilor de Proiectare CAD CAM</li> </ul>
7.2.Obiectivele specifice	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li> <li>• înțelegerea etapelor și modalităților de abordare a problematicii optimizării</li> <li>• formare a unei gândiri sistemice</li> </ul> <p><b>2. Explicare și interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicarea și interpretarea metodelelor de analiză și explicarea și interpretarea conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</li> <li>• explicarea mecanismelor pentru înțelegerea funcționării instalațiilor industriale din orice domeniu tehnic.</li> </ul> <p><b>3. Instrumental- aplicative:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatea de a analiza critic domeniul abordat</li> </ul>

	<p><b>4. Atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li> <li>• folosirea teoriilor și conceptelor învățate pentru îmbunătățirea vieții cotidiene</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere CAM	Prelegere	2 ore
2. Fundamentele programării mașinilor CNC	participativa,	2 ore
3. Programarea deplasărilor liniare la o freză CNC	dezbateri, expunere,	2 ore
4. Programarea deplasărilor circulare la o freză CNC	modelare,	2 ore
5. Programarea operațiilor de strunjire	problematizare,	2 ore
6. CAM STRUNJIRE. SIMULARE EDITARE G-CODURI	interacțiune dialectică	2 ore
7. CAM STRUNJIRE. SIMULARE		2 ore
8. Programarea prelucrării găurilor pe o freză CNC		2 ore
9. Programarea operațiilor de frezare folosind cicluri Partea I		2 ore
10. Programarea operațiilor de frezare folosind cicluri Partea a II-		2 ore
11. Programarea operațiilor de frezare		2 ore
12. CAM FREZARE		2 ore
13. CAM FREZARE. SIMULARE EDITARE G-CODURI		2 ore
14. CAM FREZARE. SIMULARE		2 ore
Bibliografie		
1. Babanatsas Theoharis – Indrumator de laborator 2014		



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

- Disciplina CAD/CAM este conceputa in asa fel incat studentii sa acumuleze cunostiinte teoretice si practice pentru suport la alte discipline din planul de invatamant si sa le aplice in practica . Lucrarile de laborator sunt indentice cu analizele si incercarile efectuate in laboratoarele societatilor industriale.
- Programa este coroborata cu programe din tara si din UE pentru schimb de studenti prin programe europene.

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Laborator	Nivelul de cunostiinte	Lucrari scrise(particiale) Examen final scris	
	Participarea la curs	Prezenta	
10.5 Laborator	Nivelul de cunostiinte	Examinare scrisa in timpul anului Examinare finala	95%
	Participarea la laborator este obligatorie		5%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toate lucrarile de laborator efectuate. Nota 5 la laborator. Nota 5 la toate subiectele</li> </ul> Cunoasterea : Proiectarii și simularii asistate de cacluclator			

**Data completării**  
01.10.2018

**Semnătura titularului de curs**

**Semnătura titularului de laborator**

.....

.....

.....

**Data avizării în departament**

**Semnătura director departament**

.....

.....

## FIȘA DISCIPLINEI

## 1. Date despre program

1.1.Instituția de învățământ superior	Universitatea "Aurel Vlaicu" din Arad
1.2.Facultatea	Inginerie
1.3.Departmentul	Automatică, Inginerie Industrială, Textile și Transporturi
1.5.Ciclul de studii	INGINERIE INDUSTRIALA
1.4.Domeniul de studii	MASTER
1.6.Programul de studii/Calificarea	ZI/ PRODUCTICA SISTEMELOR INDUSTRIALE

## 2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	PROIECT DE CERCETARE TEHNOLOGICĂ CAD/CAM
2.2.Titularul activității de curs	CONF. DR. ING. GLAVAN DAN
2.3.Titularul activității de seminar/laborator	CONF. DR. ING. GLAVAN DAN
2.4.Anul de studiu	II 2018-2019
2.5.Semestrul	III
2.6.Tipul de evaluare	Colocviu
2.7.Regimul disciplinei	Obligatorie-DS

## 3. Timpul total estimat

3.1.Număr de ore pe săptămână	2	din care curs	-	Laborator	
3.4.Total ore din planul de învățământ	28	din care curs	2	Proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și note					
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutoriat					
Examinări					
Alte activități					
<b>3.7.Total ore studiu individual</b>					47
<b>3.9.Total ore pe semestru</b>					75
<b>3.10.Numărul de credite</b>					3

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1.de curriculum	Infografica, Masini unelte
4.2.de competențe	

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1.de desfășurare a cursului	Aula sau sala de curs dotata cu sisteme IT
5.2.de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de proiect

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C2 Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice ale domeniului cu reprezentări grafice pentru rezolvarea de sarcini specifice</li> </ul> <p>-Definirea principiilor și metodelor din științele de bază ale domeniului inginerie industrială</p> <p>-Elaborarea de proiecte profesionale specifice ingineriei industriale pe baza selectării, combinării și utilizării cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele de bază ale domeniului inginerie industrială</p> <p>-Utilizarea adecvată de criterii și metode standard de evaluare, din științele ingineresti de bază, pentru identificarea, modelarea, experimentarea, analiza și aprecierea calitativă și cantitativă a aspectelor, fenomenelor și parametrilor definatorii, precum și culegerea de date și prelucrarea și interpretarea rezultatelor, din procese specifice ingineriei industriale.</p> <p>-Utilizarea cunoștințelor din științele ingineresti de bază pentru explicarea și interpretarea rezultatelor teoretice și experimentale și a fenomenelor și proceselor specifice ingineriei industriale.</p>
<b>Competențe transversale</b>	

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

7.1.Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoasterea notiunilor de Proiectare CAD CAM</li> </ul>
7.2.Obiectivele specifice	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li> <li>• înțelegerea etapelor și modalităților de abordare a problematicii optimizarii</li> <li>• formare a unei gândiri sistemice</li> </ul> <p><b>2. Explicare si interpretare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicarea si interpretarea metodelelor de analiză și explicarea și interpretarea conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</li> <li>• explicarea mecanismelor pentru înțelegerea funcționării instalațiilor industriale din orice domeniu tehnic.</li> </ul> <p><b>3. Instrumental- aplicative:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatea de a analiza critic domeniul abordat</li> </ul>

	<p><b>4. Atitudinale:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li> <li>• folosirea teoriilor și conceptelor învățate pentru îmbunătățirea vieții cotidiene</li> </ul>
--	---

## 8. Conținuturi

8.1 Laborator	Metode de predare	Observații
1. Introducere CAM	Prelegere	2 ore
2. Fundamentele programării mașinilor CNC	participativa,	2 ore
3. Programarea deplasărilor liniare la o freză CNC	dezbateri, expunere,	2 ore
4. Programarea deplasărilor circulare la o freză CNC	modelare,	2 ore
5. Programarea operațiilor de strunjire	problematizare,	2 ore
6. CAM STRUNJIRE. SIMULARE EDITARE G-CODURI	interacțiune dialectică	2 ore
7. CAM STRUNJIRE. SIMULARE		2 ore
8. Programarea prelucrării găurilor pe o freză CNC		2 ore
9. Programarea operațiilor de frezare folosind cicluri Partea I		2 ore
10. Programarea operațiilor de frezare folosind cicluri Partea a II-		2 ore
11. Programarea operațiilor de frezare		2 ore
12. CAM FREZARE		2 ore
13. CAM FREZARE. SIMULARE EDITARE G-CODURI		2 ore
14. CAM FREZARE. SIMULARE		2 ore
<p>Bibliografie</p> <p>1. Babanatsas Theoharis – Indrumator de laborator 2014</p>		

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

- Disciplina CAD/CAM este conceputa in asa fel incat studentii sa acumuleze cunostiinte teoretice si practice pentru suport la alte discipline din planul de invatamant si sa le aplice in practica . Lucrarile de laborator sunt indentice cu analizele si incercarile efectuate in laboratoarele societatilor industriale.
- Programa este coroborata cu programe din tara si din UE pentru schimb de studenti prin programe europene.

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Laborator	Nivelul de cunostiinte	Lucrari scrise(particiale) Examen final scris	
	Participarea la curs	Prezenta	
10.5 Laborator	Nivelul de cunostiinte	Examinare scrisa in timpul anului Examinare finala	95%
	Participarea la laborator este obligatorie		5%
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toate lucrarile de laborator efectuate. Nota 5 la laborator. Nota 5 la toate subiectele</li> </ul> Cunoasterea : Proiectarii și simularii asistate de cacluclator			

**Data completării**  
01.10.2018

**Semnătura titularului de curs**

**Semnătura titularului de laborator**

.....

.....

.....

**Data avizării în departament**

**Semnătura director departament**

.....

.....

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1.Instituția de învățământ superior	Universitatea Aurel Vlaicu din Arad
1.2.Facultatea	Facultatea de Inginerie
1.3.Departamentul	AIIT
1.4.Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5.Ciclul de studii	Master
1.6.Programul de studii/Calificarea	Productica Sistemelor Industriale

### 2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	<b>Cercetarea experimentală a sistemelor industriale</b>
2.2.Titularul activității de curs	Prof.univ.dr.ing.ec.Alexandru POPA
2.3.Titularul activității de seminar/laborator	Șef lucrări dr.ing. Aurelia Tănăsioiu
2.4.Anul de studiu	II
2.5.Semestrul	I
2.6.Tipul de evaluare	Examen
2.7.Regimul disciplinei	Disciplina obligatorie

### 3. Timpul total estimat

3.1.Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3 seminar/proiect	-/1
3.4.Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	28	3.6 seminar/proiect	-/14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual,suport de curs, bibliografie și notițe					50
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					40
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					10
Examinări					3
Alte activități					5
<b>3.7.Total ore studiu individual</b>					<b>133</b>
<b>3.9.Total ore pe semestru</b>					<b>175</b>
<b>3.10.Numărul de credite</b>					<b>7</b>

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

4.1.de curriculum	
4.2.de competențe	

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

5.1.de desfășurare a cursului	Sala dotata tabla si cu videoproiector,calculator
5.2.de desfășurare a seminarului/laboratorului	Standuri si aparatura specifice lucrarilor de laborator Calculatoare cu programe de simulare specifice lucrarilor

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Competențe generale:</b> competențele generale sunt menționate în fișa specializării</li> <li>• <b>Competențe cognitive dobândite:</b> cunoașterea utilizării noțiunilor fundamentale de calcul a mijloacelor și sistemelor de cercetare în industrie</li> <li>• <b>Competențe profesionale:</b> utilizarea noțiunilor de bază din domeniul mecanic</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cunoașterea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice disciplinei</li> <li>• formare a unei gândiri sistemice</li> <li>• formarea unei gândiri practice</li> </ul> <p><b>2. Explicare și interpretare</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• explicarea și interpretarea conținuturilor teoretice și practice ale disciplinei</li> <li>• explicarea fenomenelor pentru înțelegerea funcționării instalațiilor industriale din orice domeniu tehnic.</li> </ul> <p><b>3. Instrumental – aplicative</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• abilitatea de a analiza critic domeniul analizat</li> <li>• simularea și interpretarea cu ajutorul computerului a situațiilor reale</li> </ul> <p><b>4. Atitudinale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• manifestarea unei atitudini pozitive și responsabile față de domeniul științific</li> <li>• folosirea teoriilor și conceptelor învățate pentru îmbunătățirea vieții cotidiene</li> </ul>

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

7.1.Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cercetarea mijloacelor și sistemelor de cercetare reprezintă o disciplină fundamentală de învățământ pentru aprofundarea cunoștințelor în pregătirea viitorilor specialiști ingineri. Obiectivul fundamental este însușirea de către studenți a elementelor experimentale și de calcul care răspund necesităților și cerințelor învățământului superior tehnic, prezentând aspectele fizice, mecanice și aplicative ale fenomenelor și proceselor mecanice. Pentru ușurarea înțelegerii și fixării noțiunilor, disciplina este prevăzută cu aplicații care însă trebuie completate cu asimilarea unor cunoștințe și studii suplimentare. De asemenea în același scop, disciplina face apel la cunoștințe de matematică specifice facultăților tehnice. Toate prelegerile se vor face la un nivel accesibil studenților, se va păstra un nivel științific adecvat în procesul de predare și verificare a cunoștințelor, se vor da aplicații sugestive și exemple de lucru concrete.</li> </ul>
7.2.Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinarea corectă a caracteristicilor de exploatare a pieselor și produselor din cadrul procesului de producție cu identificarea corectă a cauzelor (solicitări dinamice, vibrațiile sistemelor, oboseala materialelor, fluașul și relaxarea metalelor, pierderi de stabilitate, concentratori de tensiune, factorul uman, etc) ce pot produce abateri de formă sau defecte structurale, etc.</li> <li>• Determinare fiabilității și mentenabilității sistemelor de producție pentru încadrarea în parametrii de calitate și pentru prevenirea cauzelor abaterilor.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Cap 1. Principii de măsurare Cap 2. Elementele componente ale captoarelor Cap 3. Tensometrie Cap 4. Surse și erori de măsurare Cap 5. Determinarea tensiunilor remanente Cap 6. Determinarea deformațiilor relative ce apar între piese, subansamble și structuri portante	În predarea cursului se va folosi în principal expunerea și exemplificările prin simulări cu calculatorul.	Părțile cu caracter preponderent descriptiv vor fi învățate de studenți prin studiu individual, pe baza unui suport electronic

## Bibliografie

1. **Atanasiu C. s.a** Incercarea Materialelor vol I, Ed.Tehnica,Bucuresti 1982
2. **Budescu M s.a** Incercarea Materialelor vol II, Ed.Tehnica,Bucuresti 1982
3. Ceuca Diaconescu M.,Fiabilitate,Performabilitate si Risc Industrial, Ed.Info, Craiova 2011
4. **Copaci I.**, Incercari experimentale pentru vehicule feroviare Ed.Universitatii Aurel Vlaicu Arad 1998
5. **Cioboata D. Daniela** Teza doctorat:Perfectionarea metodelor de control al abaterilor de forma pentru corpurile de revolutie cu profil circular inchis sau deschis/Profesor dr.ing Palade D.D, Universitatea Politehnica Bucuresti 2012
6. **Tarus D.Bogdan** Teza doctorat:Influenta rezistentelor de rulare si aerodinamice asupra consumului energetic al vehiculelor motoare/Profesor dr.ing Sebesan I., Universitatea Politehnica Bucuresti 2012
7. **Chiciuc A.,Cojan A.**, Metrologie, Standardizare si Masurari ,Ed. UMT, catedra Electromecanica, Chisinau 2002
8. **Harris M.C ,Crede E.C** , Socuri si Vibratii volumul I si II Ed.Tehnica,Bucuresti 1968
9. **Motica M.Adriana** Rezistenta Materialelor Partea II Ed.Universitatii Aurel Vlaicu Arad 2013
10. **Negrean I.**,Calculul indicatorilor de fiabilitate si mentenabilitate ai sistemelor mecanice, Ed.Universitatii Tehnice Cluj-Napoca 1998
11. **Panaite V.s.a** Control statistic si fiabilitate, Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1982
12. **Tiron M.**, Prelucrarea statistica si informationala a datelor de masurare. Ed.Tehnica, Bucuresti 1976
13. Popa, Alexandru – Cercetarea experimentală a sistemelor industriale, Note de curs format electronic CD, 2018
14. \* \* \* **Abateri de forma .pdf**
15. \* \* \* **Fiabilitate-incercari specific.pdf**
16. \* \* \* **Incercari exprimentale pe machete.pdf**
17. \* \* \* **Notiuni de metrologie.pdf**
18. \* \* \* **Tensometrie.pdf**
19. \* \* \* **Oboseala.pdf**

8.2	Metode de predare	Observații
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lanturi de masurare</li> <li>2. Tipuri si caracteristici a traductorilor tensometrici</li> <li>3. Program de incercari in regim static</li> <li>4. Program de incercari in regim dinamic</li> <li>5. Incercari de oboseala pe stand</li> </ol>	<p>In principal expunerea și exemplificările practice ale lucrarilor cat si prin simulări cu calculatorul.</p>	<p>Părțile cu caracter preponderent descriptiv vor fi învățate de studenți prin studiu individual, pe baza unui suport electronic</p>

## Bibliografie

1. **Atanasiu C. s.a** Incercarea Materialelor vol I, Ed.Tehnica,Bucuresti 1982
2. **Budescu M s.a** Incercarea Materialelor vol II, Ed.Tehnica,Bucuresti 1982
3. **Motica M.Adriana** Rezistenta Materialelor Partea II Ed.Universitatii Aurel Vlaicu Arad 2013
4. **Copaci I.**, Incercari experimentale pentru vehicule feroviare Ed. Universitatii Aurel Vlaicu Arad 1998
5. Tănăsoiu Aurelia – Cercetarea experimentală a sistemelor industriale, Note de proiect format electronic CD, 2018
6. \* \* \* **Abateri de forma .pdf**
7. \* \* \* **Fiabilitate-incercari specific.pdf**
8. \* \* \* **Incercari exprimentale pe machete.pdf**
9. \* \* \* **Notiuni de metrologie.pdf**
10. \* \* \* **Tensometrie.pdf**
11. \* \* \* **Programul SAP 2000/Berkley,San Francisco 2006,SUA** [www.csiberkeley.com](http://www.csiberkeley.com)



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

- Conținutul disciplinei cuprinde noțiunile fundamentale și esențiale necesare domeniului mecanic cu aplicații actuale ale progresului științei în domeniul ingineriei

**10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la examen (evaluarea finală)	Oral, Traditionala	40%
10.5 Proiect	Evaluarea finală la lucrările de proiect, prezenta activă	Oral, Traditionala	20%
	Activități aplicative: teme, referate,	Scris	40%

**10.6 Standard minim de performanță**

Condiția de acordare a notei 5 este :

**A. Declarat ADMIS la activitățile practice**

**B. Sa aibe notiuni esentiale in domeniul disciplinei Cercetarea experimentală a sistemelor industriale**

**C. CERINTE MINIME DE INTOCMIRE a referatului la Disciplina: Cercetarea experimentală a sistemelor industriale**

Cap.1 **Precizarea temei:** Alegerea unui caz real pentru care se face descrierea obiectivelor urmărite (abateri de formă, defecte structurale, etc.) și a cauzelor care le produc . Se va realiza o schematizare a sistemului ales cu identificarea precisă a obiectivelor, se va face o analiză a cauzelor ceea ce va determina alegerea unei variante de cercetare. Soluția teoretică.

Cap.2 **Abordarea metodei de cercetare** care poate fi: experimental , analitic, numeric, sau prin simulare, etc. Pentru soluția aleasă se vor face pe cazul real ales , măsurători sau simulări. Se vor întocmi tabele, grafice etc. care vor evidenția valorile determinate.

Cap.3 Determinarea încadrării în parametrii de calitate și funcționare și indicarea de soluții pentru **asigurarea fiabilității și mentenabilității sistemului** ales. Soluția tehnologică.

Cap.4 **Bibliografie.** Vor fi indicate în ordine alfabetică sursele de informare, cu precizarea standard a indicatorilor de recunoaștere.

Precizări:

- Referatul se va prezenta sub formă scrisă (dosar) și sub formă electronică (CD, Stick, etc) în vederea susținerii.
- Pentru a fi evitată suspiciunea de plagiat orice abordare va fi trecută prin filtrul cunoștințelor proprii.

**Data completării**

20.09.2018

**Semnătura titularului de curs**

Prof.univ.dr.ing.ec.Alexandru Popa

**Semnătura titularului de proiect**

Șef lucrări dr.ing. Aurelia Tănăsoiu

**Data avizării în catedră**

01.10.2018

**Semnătura director departament**

Prof.dr.ing. Gheorghe Sima

# Cod disciplina CmIA3A06

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea "Aurel Vlaicu " Arad
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Automatică, Inginerie Industrială, Textile și Transporturi
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii/Calificarea	PSI

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Sisteme mecanice de acționare</b>
2.2. Titularul activității de curs	Prof. Dr. ing. Radu Ioan
2.3. Titularul activității de seminar/laborator	
2.4. Anul de studiu	II
2.5. Semestrul	1
2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Opțională

### 3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	3.3 seminar/laborator		
		2	1		
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual					108
3.9. Total ore pe semestru					150
3.10. Numărul de credite					6

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

4.1. de curriculum	Analiza matematică, Algebră liniară, Ecuații diferențiale, Fizică, Desen Tehnic, Mecanică, Electrotehnică, Electronică, Elemente de inginerie mecanică. În prezentarea problemelor disciplinei se face apel atât la cunoștințe capatate la disciplinele fundamentale (Introducere în automatica, Teoria sistemelor) cât și la cele capatate la cursurile de specialitate. De
--------------------	--

	<p>asemenea se face apel la o serie de cunostinte din domeniul Mecanicii și Mecanicii fluidelor (probleme tratate partial la cursul de Fizica, Mecanică). Disciplina prezinta problemele privind calculul, constructia si functionarea sistemelor hidropneumatice de automatizare. Sunt prezentate notiuni teoretice si practice de baza necesare inginerului de concepție și automatist care concepe sau va exploata astfel de echipamente. Sunt analizate echipamentele clasice din aceasta categorie stabilindu-se modelele matematice</p>
4.2. de competențe	Deprinderi de calcul și operare cu noțiuni geometrice și algebrice de complexitate medie

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat (Power Point, Word)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar-laborator, dotată corespunzător (tablă, laptop, videoproiector-standuri de laborator)

## 6. Competențe specifice acumulate (conform RNCIS)

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. Disciplină de cultură tehnică de specialitate care își propune prezentarea principalelor echipamente și sisteme din domeniul acționărilor mecanice hidraulice și pneumatice. Aceste cunoștințe sunt necesare studenților pentru rezolvarea diferitelor probleme din domeniul acționărilor mecanice hidraulice specifice aplicațiilor industriale și de laborator. Cunoștințele expuse sunt necesare inginerilor din domeniile industrial, ingineria sistemelor, mecanic, energetic, transporturi, sisteme biotehnice, sisteme de producție etc.</p> <p>Competențe specifice acumulate (conform RNCIS) sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei industriale și ba sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor si al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice si alte metode științifice</li> <li>- Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei industriale și a sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului.</li> <li>- Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria industrială și a sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și princi-piilor din matematică, fizică, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică.</li> <li>- Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei industriale și a sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.</li> <li>- Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</li> </ul>
<b>Competențe transversal</b>	NU ESTE CAZUL

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

<p>7.1.Obiectivul general al disciplinei</p>	<p><b>Obiectivele disciplinei în termeni de competențe profesionale</b> (curs și aplicații);</p> <p>Cursul are drept obiective:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să permită formarea unei pregătiri de cultură tehnică generală, în domeniul ingineriei mecanice, industriale, sistemelor, cu scopul acumulării cunoștințelor, noțiunilor și metodelor necesare înțelegerii sistemelor mecanice de acționare;</li> <li>- să asigure studiul corpurilor solide deformabile, din punct de vedere fenomenologic și al modelării matematice, precum și analiza experimentală a tensiunilor și deformațiilor în corpuri solide;</li> <li>- să asigure aplicarea cunoștințelor teoretice la sistemele reale des întâlnite în practica inginerescă, în vederea stabilirii unui algoritm de proiectare specific;</li> <li>- să asigure formarea și dezvoltarea aptitudinilor în vederea realizării proiectării, modelării și simulării a corpurilor mecanice, în condițiile solicitărilor reale</li> <li>- să asigure studiul în detaliu privind construcția și funcționarea echipamentele din structura sistemelor de acționare hidraulică și pneumatică, modelele matematice ale comportării acestora și caracteristicile lor statice și dinamice;</li> <li>- să asigure prezentarea echipamentelor electrohidraulice proporționale, structura sistemelor în care acestea sunt utilizate și metodele de determinare a caracteristicilor acestora.</li> <li>- să asigure introducerea în structura, construcția, funcționarea, calculul, încercarea și utilizarea sistemelor de acționare și comandă hidraulice și pneumatice de uz general și aplicațiile tipice în domeniile mecanic, energetic și transporturi.</li> </ul>
<p>7.2.Obiectivele specifice</p>	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească obiectul de studiu al disciplinei;</li> <li>- să determine modelul matematic al fenomenelor fizice;</li> <li>- să cunoască structura, funcționarea, bazele conceperii și proiectării sistemelor tehnice moderne, ce integrează componente mecanice, electrice-electronice și de tehnologia informației.</li> <li>- să evidențieze dimensiunile mecanismelor și metodele cinetostaticii de studiere.</li> </ul> <p><b>2. Aplicare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să clasifice forțele care acționează în mașini;</li> <li>- să cunoască structura, funcționarea, bazele conceperii și proiectării sistemelor tehnice moderne, ce integrează componente mecanice, electrice-electronice și de tehnologia informației.</li> <li>- să stabilească rolul modelelor clasice în studierea obiectelor reale;</li> <li>- să argumenteze utilizarea anumitor metode la studierea dinamicii mașinilor.</li> </ul> <p><b>3. Integrare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- să argumenteze utilizarea unui anumit model;</li> <li>- să propună ameliorări ale modelelor utilizate;</li> <li>- să recomande soluții practice în situații concrete;</li> <li>- să aprecieze utilizarea rezultatelor obținute în alte domenii ale științei și tehnicii;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- să accentueze caracterul interdisciplinar și rolul mecanicii tehnice în dezvoltarea altor domenii;</li> <li>- să analizeze și să interpreteze date experimentale din domeniul ingineriei mecanice;</li> <li>- să înțeleagă și să analizeze critic comparativ soluții tehnice specifice domeniului ingineriei mecanice.</li> </ul>
--	--

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Probleme generale ale automatizării sistemelor mecanice de acționare;	Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, studiul prin descoperire, studiul bibliografic, rezolvări de exerciții și probleme, lucrări practice.	2
Elemente de teoria comenzilor automate. Trasarea diagramelor mișcărilor de acționare și comenzilor;		2
Sisteme de comandă după program;		2
Reglarea și oprirea la cotă;		2
Funcțiile circuitelor de automatizare electrică, pneumatică, hidraulică și electronică		2
Sisteme automate pentru reglarea parametrelor lanțurilor cinematice generatoare		2
Echipamente de execuție pneumatice. Elemente pneumatice cu acțiune continuă; Elemente pneumatice cu acțiune discretă;		8
Echipamente de execuție hidraulice		8
<b>TOTAL</b>		

### Bibliografie:

1. PĂTRUȚ P., IONEL N., Acționări hidraulice și automatizări. Editura Nausica, București 1998, ISBN 973-97855-1-4.
2. CONSTANTIN E, Acționări hidrostatice. Editura Tehnică, București 1999, ISBN 973-31-1353-0.
3. OPREAN A, &colectiv, Acționări și automatizări hidraulice. Editura Tehnică. București 1989.
4. OPREAN A, &colectiv, Echipamente hidraulice de acționare. Editura BREN. București 1998.
5. COSOROABĂ V, &colectiv, Acționări pneumatice. Editura Tehnică. București 1971.
6. BALASOIU V. Echipamente hidraulice. Ed. EuroStampa, Timisoara, 2001.
7. FAISANDIER J. Mecanismes Hydrauliques et Pneumatiques, Dunod, Paris, 1999.
8. VASILIU, N., VASILIU, D. – Acționări hidraulice și pneumatice, Vol.I, Editura Tehnică, București, 2005.
9. ISPAS, V., Aplicațiile cinematicii în construcția manipuletoarelor și a roboților industriali, Ed. Ac., Buc., 1990.
10. PELECUDI, GH., SIMIONESCU, I., Mecanica asistată de calculator, Ed.Th., Buc., 1986.
11. DORIN, AL., DOBRESCU, T., BUCURESTEANU, T. A., Acționarea hidraulică a roboților industriali, Ed. BREN, București, 2007.
12. CHIRITA, C., JOVGUREANU, V., STOICEV, P., [et. al.] Acționări hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție, ed. ATM, Chișinău, 2008.

### **Materiale didactice virtuale**

1. Radu I., *Sisteme mecanice de acționare* (Curs format electronic)

8.2 Aplicații/ laborator	Metode de predare	Observații
		<b>14</b>
Norme de protecția muncii.;	Prelegerea participativă,	2

Simbolizarea utilizata in actionarile mecano-hidropneumatice;	dezbaterea, expunerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, rezolvări de exerciții și probleme, lucrări practice.	2
Scheme de actionari hidraulice si pneumatice;		2
Constructia si modul de pilotare a unei supape pilotate;		2
Determinarea caracteristicilor supapelor;		2
Calculul roților dintate dintr-o LIRA cu roți de schimb;		2
<b>Recuperari</b>		2

#### Bibliografie:

1. PĂTRUȚ P., IONEL N., Acționări hidraulice și automatizări. Editura Nausica, București 1998, ISBN 973-97855-1-4.
2. CONSTANTIN E, Acționări hidrostatice. Editura Tehnică, Bucuresti 1999, ISBN 973-31-1353-0.
3. OPREAN A, &colectiv, Acționări și automatizări hidraulice. Editura Tehnică . București 1989.
4. OPREAN A, &colectiv, Echipamente hidraulice de acționare. Editura BREN . București 1998.
5. COSOROABĂ V, &colectiv, Acționări pneumatice. Editura Tehnică. București 1971.
6. BALASOIU V. Echipamente hidraulice. Ed. EuroStampa, Timisoara, 2001.
7. FAISANDIER J. Mecanismes Hydrauliques et Pneumatiques, Dunod, Paris, 1999.
8. VASILIU, N., VASILIU, D. – Acționări hidraulice și pneumatice, Vol.I, Editura Tehnică, București, 2005.
9. ISPAS, V., Aplicațiile cinematicii în construcția manipuletoarelor și a roboților industriali, Ed. Ac., Buc., 1990.
10. PELECUDI, GH., SIMIONESCU, I., Mecanica asistată de calculator, Ed.Th., Buc., 1986.
11. DORIN, AL., DOBRESU, T., BUCURESTEANU, T. A., Actionarea hidraulica a robotilor industriali, Ed. BREN, Bucuresti, 2007.
12. CHIRITA, C., JOVGUREANU, V., STOICEV, P., [et. al.] Acționări hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție, ed. ATM, Chișinău, 2008.

#### **Materiale didactice virtuale**

1. Radu I., *Conceperea SFS* (Curs format electronic)

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cerințele domeniului de master, cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri, cu angajatori, cât și cu cadre didactice din învățământul universitar tehnic.

### **10. Evaluare**

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
-------------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4 Curs	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate;	- criteriile ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	20%
	- criteriile ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Evaluare scrisă (în timpul semestrului): referat.	15%
		Participarea activă la cursuri.	5%
10.5 Seminar/ laborator	- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică; - criteriile ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Lucrări scrise curente: teme, proiecte.	15%
		Evaluare scrisă finală (în sesiunea de examene)	25%
		Participare activă la activitățile de seminar.	20%
	TOTAL 100%		
10.6 Standard minim de performanță: cunoașterea elementelor fundamentale de teorie pentru fiecare parte și rezolvarea unei aplicații simple cu caracter generalizator.			

**Data completării**

**Semnătura titularului de curs**

**Semnătura titularului de seminar/laborator**

.... 20.09.2018..

.... Prof.dr.ing. Radu Ioan...

.....

**Data avizării în departament**

**Semnătura director departament**

.....01.10.2018.....

.... Prof. dr. ing. Sima Gheorghe....

# COD DISCIPLINA CmIA3A05

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea "Aurel Vlaicu " Arad
1.2. Facultatea	Inginerie
1.3. Departamentul	Departamentul de Automatică, Inginerie Industrială, Textile și Transporturi
1.4. Domeniul de studii	Inginerie Industrială
1.5. Ciclul de studii	Master
1.6. Programul de studii/Calificarea	PSI

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>Complemente de tehnologie avansată pentru procese industriale</b>
2.2. Titularul activității de curs	Prof. Dr. ing. Radu Ioan
2.3. Titularul activității de seminar/laborator	Sl. dr. ing. Gal Lucian
2.4. Anul de studiu	II
2.5. Semestrul	1
2.6. Tipul de evaluare	Colocviu
2.7. Regimul disciplinei	Opțională

### 3. Timpul total estimat

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	3.3 seminar/laborator		
		2	1		
3.4. Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					40
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					40
Tutoriat					4
Examinări					4
Alte activități					-
3.7. Total ore studiu individual					108
3.9. Total ore pe semestru					150
3.10. Numărul de credite					6

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

4.1. de curriculum	Analiza matematică, Algebră liniară, Ecuații diferențiale, Fizică, Desen Tehnic, Mecanică, Electrotehnică, Electronică, Elemente de inginerie mecanică. In prezentarea problemelor disciplinei se face apel atât la cunoștințe capatate la disciplinele fundamentale (Introducere în automatica,
--------------------	--



	Teoria sistemelor) cat si la cele capatate la cursurile de specialitate. De asemenea se face apel la o serie de cunostinte din domeniul Mecanicii și Tehnologiilor de fabricație. Sunt prezentate notiuni teoretice si practice de baza necesare inginerului de concepție și automatist care concepe sau va exploata astfel de echipamente. Sunt analizate echipamentele clasice din aceasta categorie stabilindu-se modelele matematice
4.2. de competențe	Deprinderi de calcul și operare cu noțiuni geometrice și algebrice de complexitate medie

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

5.1. de desfășurare a cursului	Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat (Power Point, Word)
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sală de seminar-laborator, dotată corespunzător (tablă, laptop, videoproiector-standuri de laborator)

### 6. Competențe specifice acumulate (conform RNCIS)

<b>Competențe profesionale</b>	<p>C1. Utilizarea de cunoștințe de matematică, fizică, tehnica măsurării, grafică tehnică, inginerie mecanică, chimică, electrică și electronică în ingineria sistemelor. Disciplină de cultură tehnică de specialitate care își propune prezentarea principalelor echipamente și sisteme din domeniul acționărilor mecanice hidraulice și pneumatice. Aceste cunoștințe sunt necesare studenților pentru rezolvarea diferitelor probleme din domeniul acționărilor mecanice hidraulice specifice aplicațiilor industriale și de laborator. Cunoștințele expuse sunt necesare inginerilor din domeniile industrial, ingineria sistemelor, mecanic, energetic, transporturi, sisteme biotehnice, sisteme de producție etc.</p> <p>Competențe specifice acumulate (conform RNCIS) sunt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprecierea potențialului, avantajelor și dezavantajelor unor metode și procedee din domeniul ingineriei industriale și ba sistemelor, a nivelului de documentare științifică al proiectelor si al consistenței aplicațiilor folosind tehnici matematice si alte metode științifice</li> <li>- Elaborarea de proiecte în domeniul ingineriei industriale și a sistemelor, selectând și aplicând metode matematice și alte metode științifice specifice domeniului.</li> <li>- Explicarea temelor de rezolvat și argumentarea soluțiilor din ingineria industrială și a sistemelor, prin utilizarea tehnicilor, conceptelor și princi-piilor din matematică, fizică, grafică tehnică, inginerie electrică, electronică.</li> <li>- Rezolvarea problemelor uzuale din domeniul ingineriei industriale și a sistemelor prin identificarea de tehnici, principii, metode adecvate și prin aplicarea matematicii, cu accent pe metodele de calcul numeric.</li> <li>- Utilizarea în comunicarea profesională a conceptelor, teoriilor și metodelor științelor fundamentale folosite în ingineria sistemelor.</li> </ul>
<b>Competențe transversal</b>	NU ESTE CAZUL

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

7.1.Obiectivul general al disciplinei	<p><b>Obiectivele disciplinei în termeni de competențe profesionale</b> (curs și aplicații);</p> <p>Cursul are drept obiective:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să permită formarea unei pregătiri de cultură tehnică generală, în domeniul ingineriei mecanice, industriale, sistemelor, cu scopul acumulării cunoștințelor, noțiunilor și metodelor necesare înțelegerii și exploataării tehnologiilor avansate pentru procese industriale;</li><li>- să asigure aplicarea cunoștințelor teoretice la sistemele reale des întâlnite în practica inginerescă, în vederea stabilirii unui algoritm de proiectare specific;</li><li>- să asigure formarea și dezvoltarea aptitudinilor în vederea realizării proiectării, modelării și simulării a sistemelor mecanice, în condițiile exploatarea reale</li><li>- să asigure studiul în detaliu privind construcția și funcționarea echipamentele din structura sistemelor utilizate;</li></ul>
7.2.Obiectivele specifice	<p><b>1. Cunoaștere și înțelegere:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să definească obiectul de studiu al disciplinei;</li><li>- să determine modelul matematic al fenomenelor fizice;</li><li>- să cunoască structura, funcționarea, bazele conceperii și proiectării sistemelor tehnice moderne, ce integrează componente mecanice, electrice-electronice și de tehnologia informației.</li><li>- să evidențieze dimensiunile mecanismelor și metodele cinetostaticii de studiere.</li></ul> <p><b>2. Aplicare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să cunoască structura, funcționarea, bazele conceperii și proiectării sistemelor tehnice moderne, ce integrează componente mecanice, electrice-electronice și de tehnologia informației.</li><li>- să stabilească rolul modelelor clasice în studierea obiectelor reale;</li><li>- să argumenteze utilizarea anumitor metode la studierea dinamicii mașinilor.</li></ul> <p><b>3. Integrare:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- să argumenteze utilizarea unui anumit model;</li><li>- să propună ameliorări ale modelelor utilizate;</li><li>- să recomande soluții practice în situații concrete;</li><li>- să aprecieze utilizarea rezultatelor obținute în alte domenii ale științei și tehnicii;</li><li>- să accentueze caracterul interdisciplinar și rolul mecanicii tehnice în dezvoltarea altor domenii;</li><li>- să analizeze și să interpreteze date experimentale din domeniul ingineriei mecanice;</li><li>- să înțeleagă și să analizeze critic comparativ soluții tehnice specifice domeniului ingineriei mecanice.</li></ul>

## 9. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Principiale de construire a celulelor flexibile de fabricație;	Prelegerea participativă, dezbateră, expunerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, studiul prin descoperire, studiul bibliografic, rezolvări de exerciții și probleme, lucrări practice.	2
Celule flexibile de fabricație pentru procese de prelucrare prin așchiere;		3
Celule flexibile de fabricație pentru procese de prelucrare prin presare-perforare, îndoire-fălțuire sau tăiere;		3
Celule flexibile de fabricație destinate proceselor de turnare sub presiune;		3
Celule flexibile de fabricație destinate proceselor de sudare		3
Celule flexibile de fabricație de control		3
Tehnologii și echipamente de asamblare. Conținutul și structura proceselor tehnologice de asamblare		6
Celule flexibile de fabricație pentru paletizare-asamblare;		2
Sisteme integrate de producție		3
<b>TOTAL</b>		<b>28</b>

### Bibliografie:

1. Chirita B. – *Sisteme flexibile de fabricație. Note de curs si aplicatii*, Ed. Alma Mater, Bacau, 2007
2. Zetu D., Carata E., *Sisteme flexibile de fabricație*, Ed. Junimea, Iași, 1998
3. Buzatu C.,s.a, *Sisteme flexibile de prelucrare prin aschiere*, Ed. Tehnică, București, 1993
4. Ciobanu L., *Elemente de proiectare a sistemelor flexibile de fabricație și a roboților industriali*, Editura Bit, Iași, 1998
5. Mohora C., ș.a., *Simularea sistemelor de producție*, Ed. A.G.I.R., Ed. Academiei Române, București, 2001
6. Platon V., *Sisteme avansate de productie*, Ed. Tehnică, București, 1989
7. Brișan C., - *Sisteme flexibile de fabricație*, UTPres, Cluj-Napoca, 1998.
8. Hedeșiu H., - *Sisteme ierarhizate de control secvențial*, Mediamira, Cluj-Napoca, 2003.

8.2 Seminar. Aplicații	Metode de predare	Observații
<b>TOTAL</b>	Prelegerea participativă, dezbateră, expunerea, problematizarea, demonstrația, modelarea, rezolvări de exerciții și probleme, lucrări practice.	<b>14</b>
Structura și funcțiile sistemelor mecanice;		4
Proiectarea secțiilor de asamblare;		2
Lanțuri de dimensiuni folosite la asamblare;		4
Metode economice de asamblare;		4

### Bibliografie:

1. Gyenge Csaba, *Tehnologii și echipamente de asamblare*, UTPres, Cluj-Napoca, 2008
2. Ciobanu L., *Elemente de proiectare a sistemelor flexibile de fabricație și a roboților industriali*, Editura Bit, Iași, 1998
3. Mohora C., ș.a., *Simularea sistemelor de producție*, Ed. A.G.I.R., Ed. Academiei Române, București, 2001

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

Conținutul disciplinei este în concordanță cerințele domeniului de master, cu ceea ce se studiază în alte centre universitare din țara și din străinătate. Pentru o mai bună adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu reprezentanți ai mediului de afaceri, cu angajatori, cât și cu cadre didactice din învățământul universitar tehnic.

## 11. Evaluare

Tip de activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate;	- criteriile ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	20%
	- criterii ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Evaluare scrisă (în timpul semestrului): referat.	15%
		Participarea activă la cursuri.	5%
10.5 Seminar/ laborator	- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică; - criteriile ce vizează aspectele atitudinale: conștiințiozitatea, interesul pentru studiu individual.	Lucrări scrise curente: teme, proiecte.	15%
		Evaluare scrisă finală (în sesiunea de examene)	25%
		Participare activă la activitățile de seminar.	20%
	<b>TOTAL 100%</b>		
10.6 Standard minim de performanță: cunoașterea elementelor fundamentale de teorie pentru fiecare parte și rezolvarea unei aplicații simple cu caracter generalizator.			

**Data completării**

**Semnătura titularului de curs**

**Semnătura titularului de seminar/laborator**

.... 20.09.2018...

.... Prof.dr.ing. Radu Ioan...

.....

**Data avizării în departament**

**Semnătura director departament**

.....01.10.2018.....

**Prof. dr. ing. Sima Gheorghe...**

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

cod: CmIA1A05

1.1.Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA AUREL VLAICU din ARAD
1.2.Facultatea	DE INGINERIE
1.3.Departamentul	AUTOMATIZARI, INGINERIE INDUSTRIALA, TEXTILE ȘI TRANSPORTURI
1.4.Domeniul de studii	PRODUCTICA SISTEMELOR INDUSTRIALE
1.5.Ciclu de studii	MASTER
1.6.Programul de studii/Calificarea	INGINERIE INDUSTRIALA

### 2. Date despre disciplină

2.1.Denumirea disciplinei	PROCESE SPECIALE DE ASAMBLARE
2.2.Titularul activității de curs	PROF..UNIV.DR.ING. SIMA GHEORGHE
2.3.Titularul activității de seminar	PROF..UNIV.DR.ING. SIMA GHEORGHE
2.4.Anul de studiu	II
2.5.Semestrul	I
2.6.Tipul de evaluare	E
2.7.Regimul disciplinei	OBLIGATORIE

### 3. Timpul total estimat

3.1.Număr de ore pe săptămână	3	din care 3.2 curs	2	3.3 Seminar	1
3.4.Total ore din planul de învățământ	42	din care 3.5 curs	28	3.6 Total seminar	14
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					9
Examinări					3
Alte activități					6
<b>3.7.Total ore studiu individual</b>					<b>108</b>
<b>3.9.Total ore pe semestru</b>					<b>150</b>
<b>3.10.Numărul de credite</b>					<b>6</b>

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

4.1.de curriculum	Management, Procese de asamblare, Organe de masini
4.2.de competențe	Cunoașterea și utilizarea noțiunilor din domeniu

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

5.1.de desfășurare a cursului	Sală de curs, laptop, videoproiector
5.2.de desfășurare a proiectului	Sală de proiect, documentatie specifică

## 6. Competențe specifice acumulate

<b>Competențe profesionale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operarea cu concepte fundamentale din domeniul științelor ingineresti</li> <li>• Utilizarea adecvată a conceptelor fundamentale din domeniul asamblarilor</li> <li>• Conceperea de soluții constructive care să asigure îndeplinirea cerințelor funcționale ale proceselor industriale</li> <li>• Proiectarea tehnologiilor de asamblare</li> <li>• Principii și particularitățile proceselor de asamblare.</li> <li>• Operarea cu concepte privind managementul sistemelor și subsistemelor economice, care au ca obiect de activitate cercetarea, proiectarea, fabricarea sau întreținerea echipamentelor utilizate la asamblare.</li> </ul>
<b>Competențe transversale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Executarea sarcinilor profesionale conform cerințelor precizate și în termenele impuse, urmărind un plan de lucru prestabilit și sub îndrumare calificată</li> <li>• Integrarea facilă în cadrul unui grup, asumându-și roluri specifice și realizând o bună comunicare în colectiv</li> <li>• Realizarea dezvoltării personale și profesionale, utilizând eficient resursele proprii și instrumentele moderne de studiu</li> </ul>

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

7.1.Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disciplina Procese speciale de asamblare are ca obiectiv pregătire și instruirea masteranzilor cu noțiunile fundamentale privind principalele procese speciale de asamblare în domeniul ingineriei industriale. Pe perioada întregului semestru în cadrul orelor de curs și seminar masteranzilor le sunt prezentate exemple concrete privind problemele de asamblare în construcțiile industriale și de proces.</li> </ul>
7.2.Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea unor aplicații pentru rezolvarea de sarcini specifice asamblării.</li> <li>• Înțelegerea principiilor de funcționare și a proceselor asociate.</li> <li>• Planificarea, coordonarea și monitorizarea sistemelor de securitate.</li> <li>• Evaluarea și asimilarea strategiilor organizatorice și politici legislative .</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
Notiuni generale de asamblare	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Asamblarea prin sudare prin presiune	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Asamblarea prin sudare cu laser	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Asamblarea prin sudare cu fascicul de electroni	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Asamblarea prin sudare cu plasma	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore

Asamblarea prin sudare a maselor plastice	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Asamblarea prin sudare cu ultrasunete	Instruirea directă, Discuția, Conversația	4 ore
Bibliografie: Gheorghe Sima Sudarea prin presiune in puncte. Ed. UAV Arad 2001 Gheorghe Sima Notiuni fundamentale privind sudarea materialelor plastice, Ed .Gutenberg.Arad 2006 Clara Boarna Procese neconventionale de sudare, Ed Sudura. Timisoara, 2006 Dorin Deheleanu Tehnologia sudarii prin topirii, Ed. Sudura,Timișoara , 2010 Foster J.D. Industrial Application of High Power Laser , Metal fabrication, London 2009 Weisner P. Technologie of electron beam welding. Metal Construction, San Francisco 2000		
8.2 Seminar	Metode de predare	Observații
Studiul asamblării	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Sudarea robotizata in puncte	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Elementele sudarii cu laser	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Sudarea cu faccicol de electroni	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Elementele sudarii cu plasma	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Procese de asamblare a maselor plastice.	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Evaluare	Instruirea directă, Discuția, Explicatie	2 ore
Bibliografie: Gheorghe Sima Sudarea prin presiune in puncte. Ed. UAV Arad 2001 Gheorghe Sima Notiuni fundamentale privind sudarea materialelor plastice, Ed .Gutenberg.Arad 2006 Clara Boarna Procese neconventionale de sudare, Ed Sudura. Timisoara, 2006 Dorin Deheleanu Tehnologia sudarii prin topirii, Ed. Sudura,Timișoara , 2010 Foster J.D. Industrial Application of High Power Laser , Metal fabrication, London2009 Weisner P. Technologie of electron beam welding. Metal Construction, San Francisco 2000		

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

- Prin conținuturile sale, disciplina are un pronunțat caracter pragmatic, contribuind la formarea specialiștilor în domeniul ingineriei industriale și a proceselor industriale.

**10. Evaluare**

<b>Tip de activitate</b>	<b>10.1 Criterii de evaluare</b>	<b>10.2 Metode de evaluare</b>	<b>10.3 Pondere din nota finală</b>
--------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------

10.4 Curs	Rezolvarea subiectelor	Evaluare scrisă	80%
10.5 Seminar	Verificarea abilităților dobândite	Evaluare orală	20%
10.6 Standard minim de performanță			
<p>Rezolvarea optimă a unor probleme complexe, cu preponderența specifice.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizarea de strategiilor optime pentru creșterea productivității muncii, utilizarea de tehnici și metode consacrate în domeniu.</li> <li>• Rezolvarea optimă a unor probleme referitoare la planificarea, coordonarea și monitorizarea proceselor.</li> <li>• Rezolvarea optimă a unor probleme, referitoare la evaluarea, asigurarea calității și calitate.</li> </ul>			

Data completării  
01.10.2018

Semnătura titularului de curs  
.....

Semnătura titularului de seminar  
.....

Data avizării în departament  
.....

Semnătura director departament  
. prof..dr.ing.Sima Gheorghe