



**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICA**  
**CATEDRA CMRS**

**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**

Adresa: Str. Domneasca 111 Galați

Nr. telefon / fax: 0236 41 48 71

E-mail: valentin.tabacaru@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**

**Disciplina: SISTEME INTEGRATE DE FABRICATIE**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul II				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 3		Sem. 4								
	C	P	C	P	C	P	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 3	Sem. 4	
Nr. ore	-	-	28	14	28	14P	-	E	-	6	ISIF-15

**B. Obiectivele disciplinei:**

Disciplina are în structura capitole în care sunt prezentate noțiuni generale privind structura sistemelor integrate de fabricație și a sistemelor-robot și a sistemelor de conducere specifice robotilor industriali și sistemelor robotizate (celule și linii flexibile).

În partea a doua sunt prezentate sisteme de programare și simulare a robotilor în structuri CAD – CAM specifice sistemelor integrate de fabricație. Este analizat în mod detaliat sistemul MTS Robin, din punct de vedere al structurii, limbajului SRCL și a programării și simulării aplicațiilor din structuri de fabricație robotizate (manupulare, transfer, paletizare).

**Sisteme integrate de fabricație** este o disciplină complementară, care prin structură și cunoștințe urmărește realizarea următoarelor obiective principale :

- cunoașterea și înțelegerea principiilor de structurare și organizare a sistemelor integrate de fabricație, bazate pe sisteme robotizate
- identificarea arhitecturii tehnologice și de comandă a sistemelor robotizate
- interpretarea relațiilor de comandă și programare
- proiectarea de aplicații de manipulare / paletizare
- utilizarea unor metode specifice de programare a roboților
- tehnici de simulare a aplicațiilor flexibile
- utilizarea sistemelor software CAD – CAM pentru robotică

**C. Metode de predare – învățare:**

Predarea disciplinei de studiu se realizează folosind următoarele proceduri :

- **curs** - 7 capitole, prezentate sub formă de prelegere prin : tabele, scheme, proiecții PPT, prospecte, aplicații pe calculator
- **lucrări practice / teme** – 3 module de programare a operațiilor de manipulare/paletizare în sisteme integrate de fabricație. Proiectarea unui sistem de paletizare

**D. Forme și metode de evaluare:**

Verificarea cunoștințelor la disciplina de studiu se realizează folosind următoarele metode:

- fișe – test de curs, pentru aplicații pe calculator ;
- tema-proiect semestrial ;
- referat bibliografic (opțional) ;
- examinare scrisă pentru cunoștințe teoretice.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

Tema	Conținut general	Nr. ore alocat
T1	Scurt istoric. Definiții. Caracteristici tehnice specifice robotilor industriali. Clasificare. Principalele domenii de utilizare a robotilor în sisteme integrate de fabricație.	2
T2	Sistemul integrat. Funcțiile sistemului de conducere. Limbaje de programare	2
T3	Sisteme de programare și simulare a robotilor în aplicații tehnologice integrate. Funcțiile sistemului de programare. Structuri de sisteme CAD – CAM pentru robotică.	4
T4	Sistemul MTS Robin. Structura. Module de comenzi. Aplicații.	4

T5	Limbajul de programare Siemens Robot.	4
T6	Programarea si simularea robotilor industriali : Puma Elbow 6, Kuka IR 364, Movemaster RVE 2, Bosch SR 60, Gantry 3D. Aplicatii. FISE – TEST	4
T7	Programarea si simularea sistemelor integrate bazate pe roboti: PUMA, KUKA, BOSCH, GANTRY. Aplicatii. FISE - TEST	8
<b>Total ore curs</b>		<b>28</b>

#### F. Conținutul temei-proiect / număr de ore pentru fiecare temă:

Capitol	Conținut general tema-proiect	Nr. ore alocat
P1	Generalitati. Date de proiectare. Stabilirea ciclului de miscari	2
P2	Determinarea structurii sistemului / celulei de paletizare Analiza schemei cinematice. Calculul traiectoriilor. Diagrama de timp	4
P3	Proiectarea structurii algoritmului de comanda	4
P4	Ciclograma de manipulare. Ciclograma de de sincronizare Programarea aplicatiei	4
<b>Total ore proiect</b>		<b>14</b>

#### G. Bibliografie de elaborare a cursului

1. ALLEGRI, T. H. – Materials handling: principles and practice, Van Nostrand Reinhold Co., New York, 1984
2. BOUAZDI, S. – Les calculateurs aux commandes de votre usine. L'usine en forme de pyramide, CETIM Informations, nr. 110, Pris, 1985
3. BUZATU, C., IOAN-POPA, E., NOVAC, G. – Sisteme flexibile de prelucrare prin aşchiere, Editura Tehnică, Bucureşti, 1993
4. COSTIN, M., TĂBĂCARU, V. – Optimizarea proceselor de prelucrare folosind celule robotizate, TEHNOMUS X, vol. IV, Suceava, 1999
5. GANE, C., SARSON, T. – Structured systems analysis: tools and techniques, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New York, 1979
6. IONIȚĂ, N. – Elemente de mecanica automatelor și dinamica automatizării proceselor industriale, Editura Tehnică, Bucureşti, 1985
7. ISPAS, V. – Aplicațiile cinematice în construcția manipuloarelor și a roboților industriali, Editura Academiei Române, Bucureşti, 1990
8. KUSIAK, A. – Modelling and design of flexible manufacturing systems, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1986
9. NICULESCU-MIZIL, G. – Sisteme flexibile de prelucrare, Editura Tehnică, Bucureşti, 1989
10. PARSAEI, H. R., MITAL, A. – Economics of advanced manufacturing systems, Chapman & Hall, London, 1992
11. RATTNER, L. – Information requirements for integrated manufacturing, DSES Department, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, 1990
12. TĂBĂCARU, V. – Case study of the flexible machining cells, BEYOND 2000-Engineering Research Strategies, vol. XXXVI, Technical series C, Sibiu, 1999
13. TĂBĂCARU, V. – The structural design of modular robots, Robotica & Management, vol. 2, nr. 2, A.R.R., Timișoara, 1997
14. TĂBĂCARU, V., MARINESCU, V. – Sisteme flexibile de fabricatie: roboti industriali și manipuloare, Editura Universității din Galați, 1995
15. TZAFESTAS, G. S. – Computer-assisted management and control of manufacturing systems, Springer-Verlag Ltd., London, 1997
16. WITTRY, E. J. – Managing information systems: an integrated approach, Society of manufacturing Engineers, Dearborn, 1987
17. \* \* \* - Computer integrated manufacturing-CIM, DENFORD Computerised Machines & Syetems Ltd., West Yorkshire, 1995
18. \* \* \* - Robot industriale, STAUBLI UNIMATION, 1992
19. \* \* \* - Comau robots series SMART, COMAU Industriale, 1991
20. \* \* \* - The single source for diecasting automation, REIS Machine Tools & Electronics, 1992
21. \* \* \* - For every need of your machining factory, FANUC Robot, 1991

22. \* \* \* - Automatic handling technology, AFAG Menziken, 1993

23. \* \* \* - MTS Robin, Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH Berlin, 1997

## H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți

Nr. crt.	Sursa bibliografică (carte, curs, fasciculă lucrări practice, îndrumar proiectare)	Capitol	Tema
1	TABACARU V. – Sisteme de fabricatie robotizate – programare si simulare, Editura Evrika, 2002	1 2 3 4 5 6 7	T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7
3	TABACARU V. – Sisteme flexibile de fabricatie (vol. 1), Universitatea din Galați, 1996	1	T1, T2, T3
4	MARINESCU V., TABACARU V. – Manipulatoare și roboți – structuri și sisteme de comandă, Editura Cartea Universitară, 2004	1 3 5 6	T2, T3
5	TABACARU V., COSTIN M. – Roboti cu structura modulara AFAG, Universitatea din Galați, 1997	1,2,3	P1, P2, P3, P4

**Data aprobării programei analitice în catedră / departament:** 8.01.2010

Titular curs: Prof. dr. ing. TABACARU VALENTIN



Titular lucrări practice/proiect: Prof. dr. ing. TABACARU VALENTIN



Șef catedră CMRS,  
Prof. dr. ing. BANU MIHAELA





UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI  
FACULTATEA DE MECANICA  
CATEDRA **CONSTRUCȚII DE MAȘINI ROBOTICA SI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Galați, Str Domneasca Nr. 111  
Nr. telefon / fax:  
E-mail: [elena.scutelnicu@ugal.ro](mailto:elena.scutelnicu@ugal.ro)

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Disciplina: MODELAREA SI SIMULAREA PROCESELOR DE SUDARE

#### A. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul II				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II						Sem. I	Sem. II	
	C	L	C	L	C	L					
Nr. ore	28	28	-	-	28	28	E	-	8	-	ISIF-13

#### B. Obiectivele disciplinei:

- Cunoașterea modului de evoluare și de dezvoltare a procedeelor de asamblare termomecanică în țara noastră și pe plan mondial;
- Formarea unei concepții sistematice asupra procedeelor de asamblare prin presiune;
- Dezvoltarea capacității ingineresti de utilizare echipamentelor de sudare și de selectare a lor la realizarea unor produse industriale de înaltă competitivitate;
- Cunoașterea tehnologiilor de sudare prin presiune și aplicarea acestora în diferitele aplicații practice industriale;
- Promovarea calităților atitudinale și aptitudinale specifice carierei ingineresti.
- Dezvoltarea interesului pentru profesiunea inginerască și îndemne pentru pregătirea tehnică a studentului, componentă esențială a reformei industriale în România;

**C. Metode de predare – învățare:** prelegerea, conversația euristică, explicația, dezbaterile, studiul de caz, discutarea testelor de examinare aferente prelegerii, problematizarea, simularea de situații, metode de dezvoltare a gândirii critice, demonstrații practice de realizare a unor tipuri de îmbinări, aplicații practice individuale.

**D. Forme și metode de evaluare:** evaluare continuă (pondere 30%) prin metode orale la orele de laborator și evaluare sumativă (pondere 70%) prin test-grila scris.

#### E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

##### 1. BAZELE MODELĂRII ÎN ASAMBLAREA TERMOMECHANICĂ – 2 ore

Scurt istoric. Particularități ale modelării asamblărilor termomecanice. Generarea modelului matematic specific fiecărui procedeu de asamblare termomecanică. Definierea condițiilor la limita. Generarea algoritmului de calcul.

##### 2. MODELAREA NUMERICĂ A PROCESELOR DE TRANSFER TERMIC – 2 ore

Transferul termic prin conducție, convecție și radiație. Soluții analitice pentru predicția temperaturilor în asamblările termomecanice. Funcționala conducției termice. Ecuația elementului finit în transferul staționar de căldură. Ecuația elementului finit în transferul tranzitoriu de căldură.

##### 3. ANALIZA NELINIARĂ CU ELEMENTE FINITE A PROCESULUI DE DEFORMARE PLASTICĂ – 2 ore

Bazele analitice ale analizei deformațiilor neliniare. Formularea modelului de deformare al materialului utilizând metoda elementelor finite.

##### 4. MODELAREA ȘI SIMULAREA PROCESELOR DE SUDARE ÎN RELIEF, ÎN T ȘI ÎN CRUCE – 4 ore

Ipozeze de calcul. Datele de intrare utilizate în analiza cu elemente finite. Datele privind simularea transferului termo-mecanic la sudarea în relief, în T și în cruce. Analiza distribuției

temperaturilor în materialul de bază. Distribuția și variația tensiunilor. Distribuția și variația deformațiilor.

**5. MODELAREA SI SIMULAREA PROCESELOR DE SUDARE IN PUNCTE – 4 ore**

Ipoteze de calcul. Datele de intrare utilizate în analiza cu elemente finite. Datele privind simularea transferului termo-mecanic la sudarea în puncte. Analiza distribuției temperaturilor în materialul de bază. Distribuția și variația tensiunilor. Distribuția și variația deformațiilor.

**6. ANALIZA CU ELEMENTE FINITE A PROCESULUI DE SUDARE FSW (a materialelor similare si disimilare) – 6 ore**

Ipoteze de calcul. Datele de intrare utilizate în analiza cu elemente finite. Datele privind simularea transferului termo-mecanic la sudarea FSW. Analiza distribuției temperaturilor în materialele de bază. Distribuția și variația tensiunilor. Distribuția și variația deformațiilor.

**7. ANALIZA CU ELEMENTE FINITE A PROCESULUI DE SUDARE HIBRIDA, WIG+FSW A MATERIALELOR SIMILARE SI DISIMILARE – 8 ore**

Ipoteze de calcul. Datele de intrare utilizate în analiza cu elemente finite. Datele privind simularea transferului termo-mecanic la sudarea hibrida(WIG + FSW). Analiza distribuției temperaturilor în materialele de bază. Distribuția și variația tensiunilor. Distribuția și variația deformațiilor.

**F. Conținutul laboratoarelor/ număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Modele matematice ale proceselor termomecanice(generarea modelului matematic, conditii la limita, identificarea solutiei). – 2 ore
2. Simularea procesului de sudare în relief. – 2 ore
3. Simularea procesului de sudare în T și în cruce. – 2 ore
4. Simularea procesului de sudare în puncte. – 2 ore
5. Simularea procesului de sudare FSW a materialelor similare și disimilare. – 4 ore
6. -Simularea procesului de sudare hibrida. – 2 ore

**G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Ciuca I., Dimitriu S. Modelarea și optimizarea proceselor metalurgice de deformare plastică și tratament termic, Editura Didactica și Pedagogica, București, ISBN 973-30-5323-6, 1998
2. Georgescu V., Iordăchescu D., Mircea O. Tehnica sudării prin presiune. Lucrări practice. Universitatea din Galați, 1992.
3. Georgescu V., Georgescu B., Mircea O. – Asamblarea termomecanică. ISBN 973-9428-77-0 Editura Lux Libris, Brașov 2001.
4. Scutelnicu, E., Constantin, E., Iordăchescu, D. – Modelarea Proceselor Termomecanice de Asamblare, ISBN 973-627-078-5, Editura Fundatiei Universitare Dunarea de Jos din Galați, 2003, România, 132 pag.

**H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Birsan D. - Modelarea și simularea proceselor de asamblare termomecanică, Notite de curs.

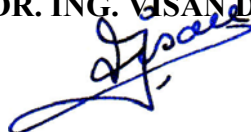
Data aprobării programei analitice în catedră 7.12.2009

**PROF. DR. ING. SCUTELNICU ELENA**



*Director departament*

**S.L. DR. ING. VISAN DANIEL**





**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICA**  
**CATEDRA CONSTRUCȚII DE MAȘINI ROBOTICA SI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: str. Domneasca nr. 111, Galati  
Nr. telefon / fax: 41 48 71 / int. 478  
E-mail: mihaela.iordachescu@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: SISTEME DE MONITORIZARE SI VIZUALIZARE IN INGINERIA INDUSTRIALA**

**1. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul 2				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	L	C	L	C	L	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	-	-	28	14	28	14	-	V	-	6	ISIF-16

**2. Obiectivele disciplinei:**

Prezentarea și analiza problematicii și importanței monitorizării proceselor de sudare, în contextul contemporan al dezvoltării economice și a cerințelor crescute de calitate. Însușirea și înțelegerea termenilor și noțiunilor referitoare la sistemele (senzori, echipamente, soft) robotizate de sudare; Prezentarea metodelor inteligente și a unor cazuri concrete pentru conducerea sudării cu arc electric.

**3. Metode de predare – învățare:**

Pentru predare se utilizează metoda modernă prin expunerea cursurilor realizate în PowerPoint-MS, redată cu videoproiectorul. Se vor prezenta numeroase montaje multimedia și filme corespunzătoare tematicii cursurilor. Pentru aprofundarea și sistematizarea cunoștințelor se cere întocmirea unor referate de laborator.

**4. Forme și metode de evaluare:**

Evaluarea se face având în vedere atât atitudinea cursanților pe parcursul școlarizării și rezultatele examinării prin lucrare scrisă - test grila.

**5. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Modelarea transferului masic la sudarea MIG/MAG. (2h);
2. Caracteristicile dinamice ale surselor moderne de sudare. (2h);
3. Senzori și metode de monitorizare a sudării MIG/MAG. (2h);
4. Achiziția și procesarea semnalelor din arcul de sudare. (2h);
5. Soluții și sisteme pentru vizualizarea arcului electric. (2h);
6. Variante ale monitorizării sudării cu arc electric. (2h);
7. Senzorul 'arc' utilizat la urmărirea rostului. (2h);
8. Controlul automat al procesului de sudare în mediu de gaze. (2h);
9. Exemple și studii de caz ale controlului automat. (2h);
10. Sisteme de sudare robotizate dotate cu vedere artificială (2h);

11. Sisteme automate de urmarirea rostului. (2h);
12. Metode inteligente pentru controlul sudarii. (2h);
13. Utilizarea informatiilor vizuale si vederii artificiale la monitorizarea proceselor de sudare. Sisteme de monitorizare a sudarii in curent pulsant. (4h).

## **6. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Achiziție de date și imagine utilizând plăci dedicate National Instruments. (2 h);
2. Utilizarea pachetelor software de achiziție date și imagine- LabVIEW, DAQ DESIGNER, IMAQ VISION. (4 h);
3. Analiza și vizualizarea transferal masic prin arcul electric. (2 h);
4. Modelarea matematică a transferului masic la sudarea cu arc. (4 h);
5. Sisteme de vizualizare și monitorizare în IR(infrarou). (2 h);
6. Monitorizarea arcului electric la sudarea în curent pulsant utilizând vederea artificială. (2 h);
7. Sistem de monitorizare și comandă a proceselor de brazare cu arc electric, a tablelor subțiri pentru autovehicule (2 h);
8. Utilizarea osciloscopului digital Tektronix TDS și softul Wavestar, la investigarea arcului de sudare. (2 h);
9. Pachete soft utilizate la conducerea și simularea robotilor pentru sudare, tip Arcmate. (4 h);
10. Aplicații ale sudării robotizate, utilizând roboți Arcmate, dotati cu vederea artificială. (4 h);

## **7. Bibliografie de elaborare a cursului:**

1. Naidu S. S., Ozcelik S., Moore K. L. Modeling, Sensing and Control of Gas Metal Arc Welding, Elsevier, 2003;
2. M. Thoma, M. Morari Welding, Intelligence and Automation,
3. Pan Jiluan, Arc welding control, Cambridge, England, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2003;
4. Shan-Ben Chen, Jing Wu, Intelligentized Methodology for Arc Welding Dynamical Processes, Visual Information Acquiring, Knowledge Modeling and Intelligent Control, Springer, Berlin, 2009;
5. T.J. Tarn, Chen S.-B., Zhou C., Robotic Welding, Intelligence and Automation-362, Editors: M. Thoma, M. Morari, Springer, Berlin, 2007;
6. Nasir Ahmed, New developments in advanced welding, CRC Press, Cambridge England, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2005
7. Weman K., Linden G., MIG welding guide, Cambridge, England, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2006;
8. Lihui Wang, Robert X. Gao, Condition Monitoring and Control for Intelligent Manufacturing, Springer, Berlin, 2006;
9. Vernon D., Machine Vision, Automated Visual Inspection and Robot Vision, Prentice Hall Europe, 1991.
10. Constantin E., Mistodie L.R. Consideratii teoretice și rezultate experimentale la transferal masic prin arcul electric. Revista Asociației de Sudura din România, "SUDURA", ISSN 1453-0384, Nr 1 din 2007, pag. 19-27.
11. Iordachescu D., Iordachescu M., Mistodie L., Sistem de monitorizare și comandă a proceselor de brazare cu arc electric a tablelor subțiri pentru autovehicule, MECT-CNCSIS, Grant A cod 440, Roaport de cercetare, Revista de Politica Stiintei și Scientometrie - Numar Special 2006 - ISSN- 1582-1218, aparut in 30 martie 2007, 45pag.

12. Constantin E., Mistodie L. Monitorizarea arcului electric la sudarea in current pulsant utilizand vederea artificiala. Lucrarile Conferintei ASR "Sudura 2004"15-17 sept 2004, Constanta, pag. 210-224.
13. Constantin E., Mistodie L. Modelarea matematică a transferului masic la sudarea cu arc pulsant. Lucrarile Conferintei Internationale a ASR, 28-30 sept 2005, Galati, ISBN 973-8359-33-3, pag. 99-114.
14. Mistodie L., Constantin E., Iordachescu D. Quality Assessment of GMAW-P welding through real-time control system using HDRC camera. IIW International Conference, vol. 49, Special Issue – 2005, ISSN 0043-2288, 10 -15 July, Prague, Czech Republic, pag.414.

#### **8. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Iordachescu D., Iordachescu M., Mistodie L., Sistem de monitorizare și comandă a proceselor de brazare cu arc electric a tablelor subțiri pentru autovehicule, MECT-CNCSIS, , Grant A cod 440, Roaport de cercetare, Revista de Politica Stiintei si Scientometrie - Numar Special 2006 - ISSN- 1582-1218, aparut in 30 martie 2007, 45pag;
2. Constantin E., Mistodie L.R. Consideratii teoretice si rezultate experimentale la transferal masic prin arcul electric. Revista Asociatiei de Sudura din Romania, "SUDURA", ISSN 1453-0384, Nr 1 din 2007, pag. 19-27.
3. Constantin E., Mistodie L. Monitorizarea arcului electric la sudarea in current pulsant utilizand vederea artificiala. Lucrarile Conferintei ASR "Sudura 2004"15-17 sept 2004, Constanta, pag. 210-224.
4. Naidu S. S., Ozcelik S., Moore K. L. Modeling, Sensing and Control of Gas Metal Arc Welding, Elsevier, 2003;

Data aprobării programei analitice departament 7.12.2009

**CONF. DR. ING. IORDACHESCU MIHAELA**

(Semnătura)

*Director departament*

**S.L. DR. ING. VIȘAN DANIEL**





**UNIVERSITATEA „DUNĂREA de JOS” din GALAȚI**  
**FACULTATEA de MECANICĂ**  
**CATEDRA CMRS**

**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**

Adresa: str. Domnească, nr. 111, cod 800201 – Galați

Nr. telefon / fax: 0236/414872, int. 397

E-mail: [constantin.stoian@ugal.ro](mailto:constantin.stoian@ugal.ro)

## PROGRAMA ANALITICĂ

**Disciplina: FIABILITATEA SISTEMELOR TEHNOLOGICE**

### A. Locul disciplinei în planul de învățământ:

	Anul II				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	L/P	C	L/P	C	L/P	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	E	-	6	-	ISIF-14

### B. Obiectivele disciplinei:

- Formarea unei concepții sistemice asupra interdependenței care există între caracteristicile fiecărui produs: indici de calitate, fiabilitate și competitivitatea pe piață.
- Îmbogățirea bagajului de informații cu privire la planificarea experimentelor, culegerea și prelucrarea datelor, prelucrarea statistică a acestora și interpretarea rezultatelor.
- Confruntarea cunoștințelor teoretice și de calcul numeric de la orele de curs și de seminar cu cele oferite de datele obținute experimental în urma activităților practice desfășurate pe mașinile-unelte din hala catedrei.

### C. Metode de predare – învățare:

Prelegerea, facilitarea asimilării cunoștințelor teoretice prin aplicații numerice (la seminar și în cadrul temelor de casă), formarea aptitudinilor de analiză și proiectare în strânsă legătură atât cu rigoarea proceselor tehnologice cât și cu structura și cinematica utilajelor, studiul documentelor bibliografice.

### D. Forme și metode de evaluare:

Evaluare *continuuă* prin verificare prin sondaj în cadrul activităților de seminar/teme de casă (pondere 40%) și evaluare *finală* prin probe scrise/orale (pondere 60%).

### E. Conținutul cursului/ număr de ore pentru fiecare temă:

#### I. Interdependența calitate-fiabilitate – 1 curs / 2 ore

Competitivitatea produselor. Caracteristici de calitate. Conceptul de fiabilitate. Noțiunea de defectare.

#### II. Bazele matematice ale teoriei fiabilității – 1 curs / 2 ore

##### 1. Fundamente matematice

Noțiuni uzuale din teoria probabilităților. Definierea caracteristicii de calitate a produsului. Tendința de distribuție a valorilor variabilei aleatoare (media, mediana, moda, dispersia).

##### 2. Legi de repartiție

Legi de repartiție pentru variabile aleatoare discrete. Legi de repartiție pentru variabile aleatoare continui. Teoreme limită pentru sume de variabile aleatoare independente.

##### 3. Analiza statistică a datelor experimentale

Planificarea experimentelor. Culegerea și prelucrarea datelor. Metode de estimare statistică.

### **III. Fiabilitatea utilajelor – 1 curs/ 2 ore**

#### **1. Indicatori de fiabilitate.**

Funcția de fiabilitate și cea de defectare. Cuantila timpului de funcționare. Funcția de frecvență. Rata de defectare. Timpul mediu de bună funcționare. Dispersia și abaterea medie pătratică. Limitele indicatorilor de fiabilitate.

#### **2. Legi de distribuție.**

Distribuția normală. Distribuția negativ-exponențială. Distribuția Weibull.

### **IV. Mentenabilitatea și disponibilitatea sistemelor – 2 cursuri / 4 ore**

#### **1. Metode de evaluare și optimizare previzională a mentenabilității/2 ore**

Mentenabilitatea și indicatorii acesteia. Disponibilitatea produselor. Metoda de evaluare a arborilor de mentenanță.

#### **2. Determinarea periodicității optime a acțiunilor de metenanță/1 oră**

Mentanță la date fixe. Mentenanță la vârstă fixă. Mentenanță aleatoare.

### **V. Întreținerea curentă a utilajelor –1 curs / 2 ore**

#### **1. Uzura și întreținerea utilajelor**

Controlul stării de funcționare, supravegherea exploatării și încărcării utilajului. Măsuri pentru prevenirea apariției și reducerea intensității proceselor de uzare.

#### **2. Organizarea și conținutul activității de ungere**

Regimuri de ungere. Metodologia și sistemul de evidență a activității de ungere. Alegerea tipului de lubrifiant. Dispozitive pentru ungere individuală. Sisteme pentru ungere centralizată. Cazuri aplicative.

### **VI. Activitatea de reparare a utilajelor – 1 curs / 2 ore**

#### **1. Structura și conținutul sistemului preventiv-planificat de reparații**

Evoluția procesului de uzare. Structura ciclului de reparații. Conținutul reviziilor tehnice și al reparațiilor. Organizarea activității de evidență și urmărire a reparațiilor.

#### **2. Metode de reparare a unor organe de mașină specifice mașinilor-unelte**

Clasificarea și sortarea pieselor rezultate la demontarea unui utilaj. Metode de recondiționare: utilizarea compensatorilor de uzură, metalizare, adăugarea unor piese auxiliare, răzuirea ghidajelor, repararea frânelor de la presele mecanice.

### **F. Conținutul lucrărilor practice(seminarelor)/număr de ore pentru fiecare temă:**

S1, S2. Analiza și calculul probabilistic al fenomenelor tehnologice cu caracter repetitiv definite de un sistem stabil de condiții. / 4 ore

S3, S4. Verificarea ipotezelor statistice. Estimații și estimatori statistici. Determinarea intervalelor de încredere ai parametrilor de dispersie. / 4 ore

S5. Determinarea prin calcul a parametrului *fracțiunea defectă* pentru a caracteriza precizia de prelucrare a unui utilaj. / 2 ore

S6, S7. Calculul fiabilității sistemelor mecanice. / 4 ore

### **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Arghiriade I. - *Proiectarea și verificarea fiabilității în construcția de mașini*. Editura OID, București, 1987.

2. Martinescu I., Popescu, I. - *Fiabilitate*. Editura Griphon, Brașov, 1995.

3. Munteanu T., Dumitrescu M. - *Fiabilitate, mentenabilitate, disponibilitate*. Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, 1995.

4. Stoian C., Frumușanu G. – *Fiabilitatea și mentenabilitatea utilajelor*. Editura Cartea Universitară, București, 2005.

5. Tarău I., Stancu V., Georgescu C. - *Calitate și fiabilitate*. Editura Fundației Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, 2001.
- \* STAS 10307/1975 - *Fiabilitatea produselor industriale. Indicatori de fiabilitate*.
- \*\* STAS 8174/1977 - *Fiabilitate, mentenabilitate și disponibilitate. Terminologie*.
- \*\*\* SR 61164/1998 - *Creșterea fiabilității. Metode și încercări de estimare statistică*.

#### **H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>**

1. Stoian C. – *Fiabilitatea sistemelor de prelucrare*. Suport de curs.
2. Stoian C. – *Fiabilitatea, mentenabilitatea și precizia de prelucrare a sistemelor tehnologice*. Suport de seminar.
3. Stoian C., Frumușanu G. – *Fiabilitatea și mentenabilitatea utilajelor*. Editura Cartea Universitară, București, 2005.

**Întocmit,**

Prof. dr. ing. Stoian Constantin



***Data aprobării programei analitice în catedra CMRS:*** 08.01.2010

***Șef catedră CMRS,***

Prof. dr. ing. Banu Mihaela



---

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru studenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atingerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminarelor.



**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA MECANICA**  
**CATEDRA: CONSTRUCȚII DE MAȘINI, ROBOTICĂ ȘI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Str. Domnescă 47, Galați, 800 008  
Nr. telefon / fax: 0236 414 871/390  
E-mail: [virgil.teodor@ugal.ro](mailto:virgil.teodor@ugal.ro)

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: INGINERIE RECONSTRUCTIVĂ**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II						Sem. I	Sem. II	
	C	L	C	L	C	L					
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	E	-	6	-	ISIF-02

**B. Obiectivele disciplinei:**

- Învățarea și acționarea autonomă.
- Identificarea și dezvoltarea aptitudinilor necesare utilizării sistemelor tip de calcul în inginerie inversă.
- Dezvoltarea spiritului de inițiativă și asumarea răspunderii.
- Identificarea, structurarea provocărilor și situațiilor problematice precum și dezvoltarea strategiilor creative de soluționare a acestora.

**C. Metode de predare – învățare:**

Prelegerea, facilitarea asimilării cunoștințelor teoretice prin exemplificări practice la orele de proiect, studiul documentelor curriculare și al bibliografiei.

**D. Forme și metode de evaluare:**

Evaluare continuă ( pondere 25% ) prin probe scrise, practice și evaluare sumativă (pondere 75%) prin probe scrise/orale.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

- Noțiunea de inginerie inversă (1 oră);
- Metode și tehnici de inginerie inversă (1 oră);
- Colectarea datelor și identificarea suprafețelor (2 ore);
- Dispozitive și programe pentru inginerie inversă (1 oră);
- Alegerea sistemului pentru inginerie inversă (1 oră);
- Dispozitive de măsurare a elementelor de tip punct (1 oră);
- Introducere în „rapid prototyping” (1 oră);
- Tehnici de „rapid prototyping” (1 oră);
- Relații între ingineria inversă și „rapid prototyping” (1 oră);
- Ingineria inversă în industrie (1 oră);
- Aspecte legislative în ingineria inversă (1 oră).

## **F. Conținutul laboratoarelor/număr de ore pentru fiecare temă:**

- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „punct” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „linie” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „cerc” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „plan” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „cilindru” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „con” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Operațiunea de măsurare a elementului geometric „sferă” și rezultatele furnizate (1 oră);
- Realizarea și modificarea alinierii sistemelor de referință (1 oră);
- Construcția elementelor geometrice (1 oră);
- Utilizarea în modul „coloană de măsură” (1 oră);
- Utilizare în modul digitizare (1 oră);
- Utilizarea programului „Reflex Scan” (1 oră);
- Configurarea programului „Reflex Scan” (1 oră);
- Digitizarea unei piese.

## **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Raja, V., Fernandes, K. J., Reverse engineering — An industrial perspective, Springer Verlag London, ISBN 978-1-84628-855-5;
2. Abella, R., Daschbach, J., McNichols, R., Reverse engineering applications, 1994, Comput. Ind. Eng. 26;
3. Bernardini F., Bajaj C.L., Chen J., Schikore D.R., Automatic reconstruction of 3D CAD models from digital scans, 1999, Int. J. Comp. Geom. Appl. 9 (4&5): 327–369; 8

Data aprobării programei analitice în catedră: 20.04.2010

**Șef Departament TCM,**  
Prof. dr. ing. Viorel PĂUNOIU



**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICĂ**  
**CATEDRA DE CONSTRUCȚII DE MAȘINI, ROBOTICĂ ȘI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Strada Domneasca Nr.111, cod 800201 – Galați  
Nr. telefon / fax: 0236/414872, int.395  
E-mail: vasile.marinescu@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: IDENTIFICAREA SISTEMELOR TEHNOLOGICE**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	L	C	L	C	L	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	E	-	7	-	ISIF - 02

**B. Obiectivele disciplinei:**

- Cunoașterea elementelor caracteristice ale sistemelor
- Formarea capacității de determinare a modelelor matematice de identificare a sistemelor;
- Cunoașterea semnificației indicatorilor de performanță pentru elementele sistemelor
- Dezvoltarea capacității de determinare a răspunsului și a performanțelor unui sistem;
- Cunoașterea modalităților de corecție indicatorilor de performanță și a stabilității sistemelor;
- Cunoașterea metodelor de identificare folosind elemente de inteligența artificială

**C. Metode de predare – învățare:** prelegerea, explicația, studiul de caz, problematizarea, simularea de situații.

**D. Forme și metode de evaluare:** *evaluare continuă* ( pondere 30% ) prin metode orale, probe scrise, practice și teme de casă; *evaluare sumativă* (pondere 70%) prin probe scrise.

**E. Conținutul cursului:**

**1. Determinarea modelelor matematice ale elementelor și sistemelor liniare / 2 ore**

Regimuri de funcționare. Modele matematice de tipul intrare ieșire. Modele matematice cu ecuații diferențiale ale elementelor componente ale unui sistem. Modele matematice cu funcții de transfer pentru elemente componente ale unui sistem. Modele matematice intrare stare ieșire.

**2. Calculul performanțelor sistemelor / 8 ore**

Calculul răspunsului unui sistem prin rezolvarea ecuațiilor diferențiale. Calculul performanțelor staționare și tranzitorii pentru un sistem de ordinul întâi. Calculul performanțelor staționare și tranzitorii pentru un sistem de ordinul doi. Calculul răspunsului pe baza funcțiilor de transfer. Calculul funcției de transfer a sistemelor de reglare automată. Analiza stabilității sistemelor. Calculul performanțelor în domeniul frecvențelor. Caracteristica amplitudine-fază. Caracteristici de frecvență în reprezentare logaritmică. Caracteristici de frecvență pentru sistemul închis. Performanțele unui sistem în domeniul frecvențelor.

**3. Corecția sistemelor / 2 ore**

Corecția sistemelor pentru îmbunătățirea stabilității și a parametrilor de performanță.

**4. Identificare sistemelor- /14 ore**

- Principii de baza
- Algoritmi recursivi în identificarea parametrică
- Alegerea intrărilor pentru identificare
- Efectul perturbațiilor aleatoare asupra identificării
- Structura metodelor de identificare recursivă
- Metode de identificare recursive: Metoda CMMP Recursivă, Extinsă, Generalizată; Metoda Erorii de ieșire cu Model de predicție extins, cu Compensator Fix, cu Compensator Variabil; Metoda Variabilelor Instrumentale cu Observații Intarziate sau Model Auxiliar
- Validarea modelelor identificate

- Metode experimentale, determinarea caracteristicilor dinamice folosind semnale de proba periodice, aleatoare și prin utilizarea modelelor ajustabile
- Identificarea sistemelor cu ajutorul rețelelor neuronale
- Identificarea sistemelor cu ajutorul algoritmilor genetici

#### 5. Proiectarea sistemelor / 2 ore

Obiectivele proiectării. Criterii de performanță. Considerații privind alegerea elementelor de execuție pentru un proces tehnologic identificat. Considerații privind alegerea traductoarelor în sisteme de reglare automată. Principiile alegerii și acordării reguletoarelor

#### F. Conținutul seminariilor:

1. Cunoașterea mediului de programare și analiza MATLAB / 2 ore
2. Determinarea modelelor matematice ale elementelor și sistemelor liniare - sistem mecanic ; circuit serie RLC ; sistem hidraulic; circuit transportor; motor electric de curent continuu cu excitație separată. / 2 ore
3. Calculul funcției de transfer și a performanțelor pentru diferite tipuri de sisteme supuse perturbațiilor. Verificarea stabilității ajutorul criteriului Hurwitz. Calcul erorii stationare./2 ore
4. Trasarea caracteristicilor în frecvență și în reprezentare logaritmică pentru diferite tipuri de sisteme Determinarea stabilității unui sistem folosind criteriul Nyquist . Analiza performanțelor în domeniul frecvențelor pentru diferite tipuri de sisteme /2 ore
5. Corecția unui sistem cu funcție de transfer dată. Aplicații /2 ore
6. Aspecte practice ale identificării: Achiziția datelor de intrare-iesire; Conditionarea semnalelor, eliminarea componentei continue, scalarea intrării și ieșirilor; Determinarea întârzierii și a gradelor polinoamelor/2 ore
7. Validarea modelelor identificate; Alegerea elementelor de execuție, elementelor de acționare, traductoarelor pentru diferite tipuri de sisteme - Alegerea și identificare a parametrilor. Aplicații /2 ore

#### G. Bibliografie:

1. Landau I. *Identificarea și comanda sistemelor*, Ed. Tehnica București, 1997
2. Dumitrache I. *Tehnica reglării automate*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980 ;
3. Minzu V. *Bazele sistemelor automate*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 2002 ;
4. Filipescu A. *Metode numerice utilizate în analiza sistemelor*, Ed. MATRIX ROM, 2004;
5. Voicu M. *Introducere în automatică*. Ed. Polirom, Iași 2002

*Întocmit,*

Prof. dr. ing. Marinescu V.



*Data aprobării programei analitice în catedra CMRS : 08.12.2009*

*Șef catedră CMRS,*

Prof. dr. ing. Banu Mihaela





**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA MECANICA**  
**CATEDRA: CONSTRUCȚII DE MASINI, ROBOTICA SI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Str. Domnescă 47, Galați, 800 008  
Nr. telefon / fax: 0236 414 871/390  
E-mail: [vpauoiu@ugal.ro](mailto:vpauoiu@ugal.ro)

### **PROGRAMA ANALITICĂ**

#### **Disciplina: MANAGEMENTUL CICLULUI DE VIAȚĂ AL PRODUSELOR**

##### **A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II						Sem. I	Sem. II	
	C	L	C	S	C	L					
Nr. ore	-	-	28	14	28	14	-	V	-	6	ISIF-08

##### **B. Obiectivele disciplinei:**

Disciplina are ca scop însușirea de către studenți a tehnicilor prin care aceștia să construiască, pe baza tehnicilor de proiectare asistată, prototipul virtual al unui produs, să partajeze informațiile referitoare la produs și să-l înțeleagă pe tot ciclul sau de viață de la idee la concept, proiectare, fabricație, utilizare de către client, mentenanța și eventuala sa retragere de pe piață.

##### **C. Metode de predare – învățare:**

Prezentare PowerPoint, suport de curs, aplicații software specifice.

##### **D. Forme și metode de evaluare:**

Teme de casă, proiect, prezentare de referate, teste parțiale și test final.

##### **E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Ciclul de viața al produsului. Analizarea ciclului de viață. Etapele ciclului de viață, parcursul produsului în întreprindere, Modelarea ciclului de viață, activități fundamentale (2 ore)

2. Ingineria simultană. Demersul liniar, secvențial, demersul simultan. (2 ore)

3. Proiectarea produsului pentru avantaje competitive: reducerea costurilor și ciclului de concepție și fabricație; sporirea calității, valorii, fiabilității, mentenabilității, siguranței; înlesnirea fabricării, asamblării, testării, deservirii. (2 ore)

4. Concepția produsului. Analiza funcțională, modelarea geometrică, modele bidimensionale (2D), modele tridimensionale (3D), modelele de muchii sau filare, modelele de suprafețe, modelele de solide, modelele parametrice, principiile modelelor de solide, limitele și evoluțiile modelelor de solide. (8 ore)

5. Modelarea produsului. Principiile modelului de produs, modelarea prin entități, categorii de entități, entități de bază (formă geometrică, cinematică, de sarcină, de material), de concepție, funcționale, piele, schelet, secțiune, topologice, de precizie, de fabricație, de prelucrat, de semifabricat, de prindere, tehnologice, de asamblare. Concepția prin entități, recunoașterea entităților de formă, modelul de produs multivederi. Analiza structurilor, metode, integrarea analizei structurilor în procesul de concepție. Sisteme de concepție a produsului. (8 ore)



6. Concepția procesului de prelucrare. Demersul de concepție a procesului de prelucrare. Modelul procesului de prelucrare. Metode de concepție automată a procesului de fabricare, concepte de elaborare automată a procesului de prelucrare, metoda prin variante, metoda generativă. (4 ore)

7. Structuri și baze de date. Organizarea datelor, structuri de date fizice, structuri de date logice, operații asupra unei structuri de date. Realizarea bazelor de date, definirea modelului structural, identificarea entităților, identificarea asocierilor dintre entități, identificarea atributelor aferente entităților. Definirea modelelor dinamic, funcțional. Integrarea modelelor în sistem, proiectarea structurii bazei de date, schema conceptuală internă și externă. (2 ore)

#### **F. Conținutul laboratoarelor/număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Configurația ferestrei de lucru Solid EDGE, instrumente disponibile.
2. Cunoașterea mediului grafic parametric și bazat pe caracteristici. Întocmirea schiței pentru o piesă simplă
3. Crearea primitivelor solide.
4. Modelarea parametrică a unor piese simple Generarea automată a reprezentărilor 2D pentru piese: secțiuni, detalii, notații negrafice, formate.
5. Modelarea de piese complexe. Operații booleane.
6. Modelarea ansamblurilor simple.
7. Generarea automată a documentației 2D pentru un ansamblu simplu, liste de componente.

#### **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. SIEMENS – PLM Vis: Reference Book
2. SIEMENS – SOLID EDGE v. 20: Reference Book
3. Michael Grieves - Product Lifecycle Management: Driving the Next Generation of Lean Thinking
4. Ivica Crnkovic - Implementing and Integrating Product Data Management and Software Configuration Management
5. Bondrea, I., Modelarea și simularea sistemelor de producție, Sibiu, 1999
6. Draghici Gh., Ingineria integrată a produselor, Editura Eurobit, Timișoara, 1999
7. Saaksvuori, A., Immonen, A., Product Lifecycle Management, Editura Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

#### **H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. SIEMENS – PLM Vis: Reference Book
2. SIEMENS – SOLID EDGE v. 20: Reference Book

Data aprobării programei analitice în catedră: 20.04.2010

**Șef catedră CMRS,**  
Prof. dr. ing. Mihaela BANU





**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICA**  
**CATEDRA Construcții de Mașini, Robotică și Sudare**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Str. Domnesca 47, 800 008  
Nr. telefon / fax: 0236-414 871/390  
E-mail: felicia.stan@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: MODELAREA FENOMENELOR DE RUPERE ÎN PROCESSELE**  
**MECANICE ȘI TEHNOLOGICE**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	P	C	P	C	P	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	E	-	6	-	ISIF-04

**B. Obiectivele disciplinei:**

Cursul își propune predarea noțiunilor fundamentale din mecanica mediului discontinuu precum și metodele numerice avansate pentru modelarea numerică a fenomenelor de rupere.

**C. Metode de predare – învățare:**

Prezentare PowerPoint, suport de curs, aplicații software pentru modelarea numerică a fenomenelor de rupere.

**D. Forme și metode de evaluare:**

Teme de casă, prezentare de referate, teste parțiale și test final.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă**

1. Noțiuni de mediu discontinuu. Conceptul de fisură / 2 ore
2. Mecanica ruperii în medii liniar elastice / 2 ore
3. Mecanica ruperii în medii visco-plastice / 2 ore
4. Starea de tensiuni și deformații în vecinătatea unei fisurii visco-elasto-plastice / 2 ore
5. Metode energetice. Forța de extensie a fisurii, integrala J, factorul de intensitate a tensiunii, deplasarea de deschidere a fisurii / 2 ore
6. Modele discontinue. Legi coezive / 2 ore
7. Metode numerice în mecanica ruperii: metoda elementului finit, metode meshless, elemente coezive / 6 ore
8. Ruperea materialelor metalice, polimerice și compozite / 4 ore
9. Ruperea prin oboseală / 2 ore
10. Mecanica ruperii în studiul proceselor de așchiere / 2 ore
11. Mecanica ruperii în studiul proceselor de deformare plastică / 2 ore

**F. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Prezentarea programului Abaqus / 2 ore
2. Modelarea și simularea numerică a proceselor de rupere în domeniul elastic folosind metode energetice. Determinarea energiei de rupere / 4 ore
3. Modelarea și simularea numerică a proceselor de rupere visco-plastice folosind metode energetice / 4 ore
4. Modelarea și simularea numerică a fenomenelor de rupere folosind legi coezive / 2 ore
5. Modelarea și simularea numerică a proceselor de rupere în materiale compozite folosind legi coezive / 2 ore

## G. Bibliografie de elaborare a cursului

1. Brinckmann, S., Siegmund, T., 2008, Computational Fatigue Crack Growth with Strain Gradient Plasticity and an Irreversible Cohesive Zone Model, *Engineering Fracture Mechanics*, vol. 75, pp. 2276-2294.
2. Brocks, W.; Cornec, A.; Scheider, I., 2003, Computational Aspects of Nonlinear Fracture Mechanics. In: Milne, I.; Ritchie, R.O.; Karihaloo, B. (Eds.): *Comprehensive Structural Integrity - Numerical and Computational Methods*. Vol. 3 Oxford: Elsevier, 127 – 209, ISBN: 0-08-043749-4.
3. Constantinescu, D.M., 2003, Dezvoltari și aplicații în mecanica ruperii și oboseală, Vol. I, Editura Academiei Romane.
4. Freund, L.B., 1998, *Dynamic fracture mechanics*, Cambridge Univ. Press, 563 pp., ISBN 0-521-62922-5.
5. Hughes, T., 2000, *The finite element method. Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis*, Dover Publications INC, New York, ISBN 0-486-41181-8.
6. Lawn, B., 1993, *Fracture of Brittle Solids – 2nd Edition*, Cambridge University Press, 378 pp., ISBN 0-521-40972-1.
7. Marsden, J.E., Hughes, T., 1983, *Mathematical Foundations of Elasticity*, Dover Publications INC, New York, ISBN 0-486-467865-2.
8. Moore, D.R., Pavan, A., Williams, J.G., 2001, *Fracture mechanics testing methods for polymers adhesives and composites*, ESIS Publication 28, Elsevier.
9. Novozhilov, V.V., 1999, *Foundations of the Nonlinear Theory of Elasticity*, 233 pp., ISBN 0-486-40684-9.
10. Pana, T., 1974, *Aplicații ingineresti ale mecanicii ruperilor*, Editura Tehnică, 190 pp.
11. Paris, P.C., Gomez, M.P., Anderson, W.P., 1961, A Rational Analytic Theory of Fatigue, *The Trend in Engineering*, vol. 13, pp. 9–14.
12. Stan, F., 2006, *Numerical Simulation of Three-Dimensional Dynamic Fracture Phenomena. Challenges and Progress*. Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 162 pp., ISBN 973-30-1894-5.
13. Stan, F., 2008, Modelling of interface crack growth using discontinuous Galerkin method, *Proceedings of The 17th European Conference on Fracture, Multilevel Approach to Fracture of Materials, Components and Structures*, September 2-5, 2008, pp. 2175-2182, ISBN 978-80-214-3692-3, 2008 ESIS Czech Chapter.
14. Shukla, A., *Dynamic fracture mechanics*, World Scientific Publishing, 2006.
15. Wang, B., Siegmund, T., 2005, A numerical Analysis of Constraint Effects in Fatigue Crack Growth by use of an Irreversible Cohesive Zone Model, *Int. Journal of Fracture*, vol. 132, pp. 175-196.
16. Wang, B., Siegmund, T., 2005, Numerical Simulation of Constraint Effects in Fatigue Crack Growth, *Int. Journal of Fatigue*, vol. 27, pp. 1328-1334.

## H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți

1. Brocks, W.; Cornec, A.; Scheider, I., 2003, Computational Aspects of Nonlinear Fracture Mechanics. In: Milne, I.; Ritchie, R.O.; Karihaloo, B. (Eds.): *Comprehensive Structural Integrity - Numerical and Computational Methods*. Vol. 3 Oxford: Elsevier, 127 – 209, ISBN: 0-08-043749-4.
2. Constantinescu, D.M., 2003, Dezvoltari și aplicații în mecanica ruperii și oboseală, Vol. I, Editura Academiei Romane.
3. Freund, L.B., 1998, *Dynamic fracture mechanics*, Cambridge University Press, 563 pp., ISBN 0-521-62922-5.
4. Shukla, A., *Dynamic fracture mechanics*, World Scientific Publishing, 2006.
5. Stan, F., 2006, *Numerical Simulation of Three-Dimensional Dynamic Fracture Phenomena. Challenges and Progress*. Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 162 pp., ISBN 973-30-1894-5.

Întocmit,

Conf. dr. ing. Felicia Stan

Data aprobării programei analitice în catedra CMRS: 08.01.2010

Șef catedră CMRS,

Prof. dr. ing. Banu Mihaela





**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICĂ**  
**CATEDRA C.M.R.S.**

**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**

Adresa: str. Domnească 111, 800201 – Galați

Nr. telefon / fax: 0236/414872, int. 397

E-mail: [gabriel.frumusanu@ugal.ro](mailto:gabriel.frumusanu@ugal.ro)

### **PROGRAMA ANALITICĂ**

#### **Disciplina: MODELAREA GENERĂRII SUPRAFETELOR**

##### **A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	L	C	L	C	S	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	-	-	2	2	28	14	-	E	-	8	ISIF-05

**B. Obiectivele disciplinei:** Cunoașterea principiilor de generare a suprafețelor în procesele specifice industriei prelucrătoare. Cunoașterea teoremelor fundamentale ale generării suprafețelor prin înfășurare. Aplicarea creativă a principiilor fundamentale ale generării suprafețelor reciproc înfășurătoare. Formarea deprinderilor de formulare a problematicei în domeniul specific. Elaborarea de algoritmi și interpretarea corectă a datelor numerice care rezultă din aplicarea acestora.

**C. Metode de predare – învățare:** prelegerea; rezolvarea de teme individuale; lucrări în grup de laborator; studiul materialului bibliografic.

**D. Forme și metode de evaluare:** evaluare continuă prin teme individuale (4 teme individuale pe semestru) ; activitate de laborator (pondere 50 %) ; examen final-scris (pondere 50%).

##### **E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

Cap. I. Modelarea generării suprafețelor prin înfășurare (8 ore).

Cap. II. Algoritmi pentru modelarea erorilor de generare (6 ore).

Cap. III. Modelarea geometrică a schemelor de așchiere și formării suprafeței generate (4 ore).

Cap. IV. Profilarea corectivă a sculelor generatoare (6 ore).

Cap. V. Metoda modelului solid în modelarea geometrică a generării suprafețelor (4 ore).

##### **F. Conținutul lucrărilor / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Modelarea generării cu scule asociate unor centroide în rulare (pentru vârtejuri de profiluri formate din segmente de dreaptă și arc de cerc) – 2 ore.

2. Eroarea de profilare a sculei disc – algoritm pentru un melc cilindric și de pas constant cu generatoare rectilinie – 2 ore.

3. Modelarea erorii de generare datorată poziției relative a sculei față de semifabricat – scula disc cu distanță între axe eronată – 2 ore.

4. Modelarea 2D a generării cu scula cremalieră pentru un profil eronat al cremalierii – determinarea erorii profilului semifabricatului – 2 ore.

5. Algoritm de profilare de corecție a sculei cremalieră – 2 ore.

6. Modelare 3D a suprafeței elicoidale generată cu scula cilindro-frontală – 2 ore.

7. Prezentarea finală a temelor de casă – 2 ore.

### **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Oancea, N., Fetecău, C., Totolici, S., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol I., Universitatea din Galati, Rotaprint, 1991;
2. Oancea, N., Neagu, M., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol. II, Universitatea din Galați, Rotaprint, 1992;
3. Oancea, N., Arbureanu, C., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. vol. III, Universitatea din Galați, Rotaprint, 1993;
4. Oancea, N., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol. IV, Universitatea din Galați, Rotaprint, 1995;
5. Oancea, N., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol. V, Universitatea din Galați, Rotaprint, 1997;
6. Oancea, N., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol. VI, Universitatea din Galați, Rotaprint, 1998;
7. Oancea, N., *Metode numerice pentru profilarea sculelor*. Vol VII. Universitatea din Galați, Rotaprint, 2000.

### **H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>**

1. Oancea, N., Metode numerice pentru profilarea sculelor, Universitatea “Dunarea de Jos”, Rotoprint, Vol. I, 1991
2. Oancea, N., Generarea suprafețelor prin infasurare, Editura Fundatia Universitatii “Dunarea de Jos”, vol I, Galati, 2003
3. Oprean, A., Bazele aschierii si generarii suprafețelor, E.D.P.,1987
4. Oancea, N., Neagu, M., Fetecau, C., Procese de aschiere, experimente de laborator, Editura Tehnica-Info, Chisinau, 2002

***Data aprobării programei analitice în catedră / departament***

***Șef catedră,***  
Prof. dr. ing. Mihaela Banu



---

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru studenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atingerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminarelor.



**UNIVERSITATEA „DUNĂREA de JOS” din GALAȚI**  
**FACULTATEA de MECANICĂ**  
**CATEDRA Construcții de Mașini, Robotică și Sudare**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: str. Domnească, nr. 111, cod 800201 – Galați  
Nr. telefon / fax: 0236/414872, int. 396  
E-mail: [catalina.maier@ugal.ro](mailto:catalina.maier@ugal.ro)

### PROGRAMA ANALITICĂ

#### Disciplina: MODELE SIMULATIVE ALE PROCESELOR DE PRELUCRARE

##### A. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	L/P	C	L/P	C	L/P	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	2	1	-	-	28	14	E	-	7	-	ISIF-01

##### B. Obiectivele disciplinei:

Cunoașterea rolului jucat de tehnologia moderna de prelucrare a informație în creșterea calitatii produselor. Cunoașterea etapelor necesare realizării modelelor fizice și numerice simulative ale proceselor de prelucrare. Însușirea metodelor de identificare a modelelor simulative ale proceselor de prelucrare. Cunoașterea modulelor de lucru ale programului MARC. Folosirea programului MARC pentru formarea deprinderilor de proiectare a unui model numeric al unui proces și de simulare a acestuia cu scopul asigurării desfășurării lui în bune condiții. Însușirea cunoștințelor de utilizare a analizei cu elemente finite ca instrument în cercetare și proiectare tehnologică. Cunoașterea principiilor de descompunere a proceselor de prelucrare în elemente caracteristice, principii care stau la baza realizării modelelor simulative. Dezvoltarea capacității de decizie, înțelegerea și aplicarea corelațiilor dintre această disciplină și celelalte discipline abordate în formarea ingineriasca.

##### C. Metode de predare – învățare:

Curs aplicativ; stimularea interactivității și a dialogului în timpul cursului și laboratorului, metoda grupurilor de lucru în cadrul aplicațiilor de laborator.

##### D. Forme și metode de evaluare:

Evaluare continuă prin: teste periodice (pondere 20%); activitate de laborator (pondere 30 %); examen final-scris și proba practică (pondere 30%).

##### E. Conținutul cursului/ număr de ore pentru fiecare temă:

*Partea a I-a. Metodologie de realizare a modelelor numerice simulative cu elemente finite.*  
(total 16 ore)

Modul 1. Etapele analizei cu elemente finite (2 ore)

Modul 2. Discretizarea în elemente finite a domeniului de analizat (4 ore)

- Factori ce influențează discretizarea.
- Reguli de realizare a discretizării în elemente finite.
- Discretizarea 2D în MARC.
- Discretizarea 3D în MARC.

Modul 3. Definierea condițiilor la limita (2 ore)

Modul 4. Definierea proprietăților materialelor (2 ore).

Modul 5. Definierea contactului (2ore).

Modul 6. Definierea condițiilor de calcul (2 ore).

Modul 7. Modalități de interpretare/exploatare a rezultatelor modelării cu elemente finite. (2 ore)

*Partea a II-a. Modelarea fizică simulativă a proceselor de prelucrare. (total 12 ore)*

*Modul 1. Modele simulative ale starilor de tensiuni si deformatii in procesele de prelucrare prin deformare plastica. (6 ore)*

*Modul 2. Modele fizice simulative ale unor procese de deformare plastica a materialelor (ambutisare, extrudare, indoire)(4 ore)*

*Modulul 3. Analiza comparativa a rezultatelor modelarii numerice si fizice a proceselor de prelucrare.(2 ore)*

**F. Conținutul lucrărilor practice(seminarelor)/număr de ore pentru fiecare temă:**

*Partea a I-a. Metodologie de realizare a modelelor numerice simulative cu elemente finite. (total 8 ore)*

- Definirea rețelei de discretizare 2D in programul de element finit MARC (2 ore)
- Metode de definire a rețelei de discretizare 3D in programul de element finit MARC (2 ore)
- Etapile analizei cu elemente finite a unei incercari mecanice (forfecare, tractiune) (2 ore).
- Analiza cu elemente finite a unui proces de deformare plastica (ambutisare, extrudare) (2 ore)

*Partea a II-a. Modelarea fizica simulativa a proceselor de prelucrare. (6 ore)*

- Modele simulative ale starilor de tensiuni si deformatii in procesele de deformare plastica. Modelul simulativ al revenirii elastice 2D. Modelul simulativ al revenirii elastice 3D. (2 ore)
- Modelul simulativ al comportarii materialelor la deformarea cu nervuri de retinere. Modelul simulativ al generarii cutelor in timpul procesului de ambutisare. (2 ore)
- Elementele modelului fizic simulativ al unui proces de deformare plastica. (2 ore)

**G. Bibliografie de elaborare a cursului**

- [1] C. Maier -Proiectarea tehnologica asistata de calculator, Editura EVRIKA, Braila, 2003.
- [2] C. Maier –Modelarea proceselor de deformare plastica, Editura “Academica” Galati, 2000.
- [3] \*\*\* -MARC. Manual de utilizare.
- [4] M. Teodorescu, s.a. – Prelucrari prin deformare plastica, vol. I-II, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1988.
- [5] Hill R. The Mathematical Theory of Plasticity, The Oxford Engineering Science Series, Clarendon Press, 1989.
- [6] P. Heuillet -Modelisation du Comportement Hyperelastique des Caoutchoucs Compacts et Cellulaires, Tome 1 et 2, Mesnel etude R200 , decembre 1996.
- [7] M. Banu, S. Bouvier, H. Halim, C. Maier, C. Teodosiu, V. Tabacaru, P. Leve -Digital Die Design System, Report of LPMTM-CNRS, University Paris 13, France, 2001

**H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>**

- [1] C. Maier -Proiectarea tehnologica asistata de calculator, Editura EVRIKA, Braila, 2003.
- [2] C. Maier –Modelarea proceselor de deformare plastica, Editura “Academica” Galati, 2000.
- [3] \*\*\* -MARC. Manual de utilizare.

*Întocmit, Prof. dr. ing. Catalina Maier*



**Data aprobării programei analitice în catedra TCM : 08.01.2010**

**Șef catedră CMRS,**

**Prof. dr. ing. Banu Mihaela**



---

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru studenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atingerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminarelor.





**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" DIN GALAȚI**  
**FACULTATEA MECANICA**  
**CATEDRA Construcții de Mașini, Robotică și Sudare**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Str. Domnescă 47, Galați, 800 008  
Nr. telefon / fax: 0236 414 871/390  
E-mail: catalin.fetecau@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: PROIECTAREA ASISTATĂ ÎN PLASTURGIE**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. 1		Sem. 2								
	C	S	C	P	C	P	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 1	Sem. 2	
Nr. ore	-	-	28	14	28	14	-	E	-	7	ISIF-06

**B. Obiectivele disciplinei:**

Cunoașterea unor instrumente, aplicații și programe de calculator care să asiste inginerii în activitatea de concepție și fabricație a produselor din materiale polimerice, respectiv a matrițelor de injectat materiale polimerice. Dobândirea deprinderilor de a proiecta piese conforme, ansamble funcționale și de a avea capabilitate previzională în domeniul plasturgiei.

**C. Metode de predare – învățare:**

Prezentare PowerPoint; suport de curs; aplicații software dedicate.

**D. Forme și metode de evaluare:**

Proiect; prezentare de referate; teste parțiale și test final.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Evoluția materialelor plastice polimerice. Importanța utilizării materialelor plastice în industrie. Proprietățile materialelor plastice./2 ore;
2. Noțiuni de analiză sistemică și tehnica modelării./2 ore;
3. Sisteme reologice. Elemente de teoria mediilor continue deformabile./4 ore;
4. Fluide viscoase cu comportare newtoniană./2 ore.
5. Curgeri prin canale. Curgeri reometrice./2 ore.
6. Reologia aplicată la injectarea materialelor polimerice./2 ore.

**F. Conținutul L, P / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Rezistența la tracțiune și comportamentul materialelor polimerice la tracțiune. /4 ore;
2. Rezistența la încovoiere și comportamentul materialelor polimerice la încovoiere în trei puncte. /2 ore;
3. Comportarea tribologică a materialelor polimerice./2 ore;
4. Comportamentul polimerilor la topire folosind scanare calorimetrică diferențială (DSC)/2 ore;
5. Influența direcției de curgere a frontului de topitură asupra calității reperelor injectate./2 ore;



6. Analiza cu element finit folosită la simularea injectării reperelor din materiale polimerice./ 2 ore;
7. Simularea asistată a injectării unui reper complex./4 ore;
8. Analiza variației parametrilor de proces: presiune, temperatură, timp de umplere, timp de răcire etc./ 2 ore;
9. Predicția liniilor de sudare și a golurilor de aer; Analiza orientării liniilor de curgere./2 ore;
10. Echilibrarea rețelei de injectare./ 2 ore;
11. Proiectarea asistată a unui proces de coinjectare./ 2 ore;
12. Proiectarea asistată a unui proces de injectare cu gaz./ 2 ore.

## G. Bibliografie de elaborare a cursului

- [1]. Alfredo, E., C., 2006, *The complete part design handbook. For injection molding of thermoplastics*. Hanser Publishers, Munich.
- [2] Avery, J., A., , 2001, *Gas-Assist Injection Molding*.
- [3]. Beaumont, J. P., Nagel, R. and Sherman, R., 2002 - *Successful Injection Molding. Process, Design, and Simulation*. Hanser.
- [4] Campo, A., E., 2006, *The Complete Part Design Handbook: For Injection Molding Of Thermoplastics*.
- Diaconu, N., 2003, *Bazele reologiei*, Editura Evrika, Braila.
- [5] Fetecău, C., 2005, *Aspecte reologice la prelucrarea materialelor plastice prin injectare. Faza de umplere*. In: Revista Materiale Plastice (ISI Factor impact pe anul 2004-0,267), Bucuresti, ISSN 0025-5289, vol.42, nr.4, 2005, p. 291-293.
- [6] Fetecău, C., 2007, *Injectarea materialelor plastice. Ediția a doua*, Editura Didactică și Pedagogică R. A. București, 518 pag.
- [7] Fetecău, C., Lacatus, M., 2004, *Asigurarea calitatii reperelor obtinute prin injectarea maselor plastice*. Editura Fundatiei Universitatii "Dunărea de Jos" din Galați, 75 pag., ISBN 973-627-114-5.
- [8] Fetecău, C., 2003, *Controlul calitatii proceselor de prelucrare a maselor plastice. Experimente de laborator*. Editura OIDICM, București, 168 pag., ISBN 973-8001-41-2.
- [9] Fetecău, C., Stan, F., Frumusanu, G., Cernega, O., 1999, *Masini si utilaje pentru prelucrarea maselor plastice*. Editura OIDICM, București, 227 pag., ISBN 973-9187-75-7.
- [10] Fetecău, C., 1996, *Prelucrarea maselor plastice*. Curs, Rotoprint, Universitatea din Galați, 241 pag.
- [11] Fetecău, C., Stan, F., Postolache, I., 2008, *Modelarea și simularea injectării materialelor termoplastice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, , 168 pag.
- [12] Fortin, A., Beliveau, A., Demay, Y., 1995, *Numerical solution of transport equations with applications to non-Newtonian fluids*, in M. M. Marques and J. Rodriguez (Eds), Trends in Applications of Mathematics to Mechanics Longman, Harlow.
- [13] Gastrow H., Peter Unger, P., 2006, *Gastrow Injection Molds: 130 Proven Designs*.
- [14] Gebelin, J.-C., Cendrowicz, A., M., Jolly, M., R., 2003, *Molding of the wax injection process for the investment casting process: prediction of defects*. Third International Conference on CFD in the Minerals and Process Industries, CSIRO, Melbourne, Australia.
- [15] Herbert, R. 2002, *Mold engineering 2nd edition*, Hanser Publishers, Munich.
- [16] Iclănzan, T., 1995, *Plasturgie*. Universitatea Tehnică Timișoara.
- [17] Jaksch, E., 1988, *Materiale plastice poliamidice, Seria Polimeri*. Editura Tehnică, București.
- [18] Jinescu V. V., 1979, *Proprietățile fizice și termomecanica materialelor plastice*. Editura Tehnică.
- [19] Malloy, R., A., 1994, *Plastic Part Design for Injection Molding*.
- Mihai, R., 1989, *Simularea proceselor de prelucrare a polimerilor*, Editura tehnică, București.
- [20] Peter, U. 2006, *Gastrow injection molds 4th edition*. Hanser publishers, Munich.
- [21] Robert, A., M., 1994, *Plastic part design for injection molding*. Hanser publisher, Munich.
- [22] Shoemaker, J., 2006, *Moldflow Design Guide*, Hanser Publisher, Munich.
- [23] Șereș I., 1999, *Matrițe de injectat*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [24] Șereș I., 2001, *Materiale termoplaste pentru injectare. Tehnologie. Încercări*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [25] Șereș, I., 1996, *Injectarea materialelor termoplastice*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [26] Șereș, I., 1998, *Matrițe de injectat în exemple*. Editura imprimeriei de Vest, Oradea.
- [27] Tudose, R., 1976, *Procese și utilaje în industria de prelucrare a compușilor macromoleculari*”, Editura Tehnică, București
- [28] Urquhart, M., 2002, *Recent developments in injection molding technology*. In *Molding 2002: Emerging Technologies In Plastics Injection Molding*, New Orleans, L.A.
- [29] Usmani, A., S., Cross, J., T., Lewis, R., W., 1992, *A finite element method for the simulation of mould filling in metal casting and the associated head transfer*. International Journal For Numerical Methods in Fluids, 35, pp. 787-806.
- [30] \*\*\* Injection Molding Industries, 2003, Orion, MI, USA.
- [31] \*\*\* Moldflow, Co., 2006, *MPI/FUSION: understanding dual domain technology and how use it*. Moldflow White Paper, [www.moldflow.com](http://www.moldflow.com).

## H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>

- [1] Beaumont, J. P., Nagel, R. and Sherman, R., 2002 - *Successful Injection Molding. Process, Design, and Simulation*. Hanser.
- [2] Fetecău, C., 2007, *Injectarea materialelor plastice. Ediția a doua*. Editura Didactica și Pedagogică R. A. București, 518 pag.
- [3] Fetecău, C., Stan, F., Postolache, I., 2008, *Modelarea și simularea injectării materialelor termoplastice*, Editura Didactică și Pedagogică, București, , 168 pag.
- [4] Fetecău, C., Stan, F., Frumusanu, G., Cernega, O., 1999, *Masini și utilaje pentru prelucrarea maselor plastice*. Editura OIDICM, București, 227 pag., ISBN 973-9187-75-7.
- [5] Fetecău, C., 1996, *Prelucrarea maselor plastice*. Curs, Rotoprint, Universitatea din Galați, 241 pag.
- [6] Iclănzan, T., 1995, *Plasturgie*. Universitatea Tehnică Timișoara.
- [7] Jaksch, E., 1988, *Materiale plastice poliamidice, Seria Polimeri*. Editura Tehnică, București.
- [8] Jinescu V. V., 1979, *Proprietățile fizice și termomecanica materialelor plastice*. Editura Tehnică.
- [9] Șereș I., 1999, *Matrițe de injectat*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [10] Șereș I., 2001, *Materiale termoplastice pentru injectare. Tehnologie. Încercări*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [11] Șereș, I., 1996, *Injectarea materialelor termoplastice*. Editura Imprimeriei de Vest, Oradea.
- [12] Șereș, I., 1998, *Matrițe de injectat în exemple*. Editura imprimeriei de Vest, Oradea.
- [13] Tudose, R., 1976, *Procese și utilaje în industria de prelucrare a compușilor macromoleculari*”, Editura Tehnică, București
- [14] \*\*\* Moldflow, Co., 2000, *MPI/FUSION: understanding dual domain technology and how use it*. *Moldflow White Paper*, [www.moldflow.com](http://www.moldflow.com).

Prof. dr. ing. Cătălin FETECĂU

Data aprobării programei analitice în catedră: 12.12.2009

**Șef catedră CMRS,**  
Prof. dr. ing. Mihaela BANU

---

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru studenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atingerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminariilor.



**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICA**  
**CATEDRA CONSTRUCȚII DE MAȘINI ROBOTICA SI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: str. Domneasca nr. 111, Galati  
Nr. telefon / fax:  
E-mail: [elena.scutelnicu@ugal.ro](mailto:elena.scutelnicu@ugal.ro)

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: PROCESE AVANSATE DE SUDARE**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul I				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	S	C	S	C	S	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	V	-	6	-	ISIF-09

**B. Obiectivele disciplinei:**

Cunoasterea principiului, avantajele, dezavantajele si a performantelor precum si a metodelor si tehnicilor de sudare in baie de zgura in camp eletromagnetic;  
Cunoasterea principiului, avantajele, dezavantajele si a performantelor precum si a metodelor si tehnicilor de sudare cu microplasma;  
Cunoasterea principiului, avantajele, dezavantajele si a performantelor precum si a metodelor si tehnicilor de sudare cu fascicul de electroni;  
Cunoasterea principiului, avantajele, dezavantajele si a performantelor precum si a metodelor si tehnicilor de sudare cu laser;  
Dezvoltarea capacitatilor de cercetare tehnologica;  
Dezvoltarea capacitatilor de gândire proiectiva în domeniu;  
Formarea deprinderilor practice în domeniul tehnologic.

**C. Metode de predare – învățare:**

prelegerea, conversatia euristica, explicatia, dezbaterea, studiul de caz, simularea de situatii, metode de lucru în grup, ateliere de lucru, metode de dezvoltare a gândirii critice, portofoliul, studiul documentelor curriculare, prospecte, scheme cinematice si al bibliografiei.

**D. Forme și metode de evaluare:**

Evaluare continua (pondere 50%) prin metode orale în cadrul cursului si a lucrarilor de laborator;  
Evaluare sumativa (pondere 50%) prin proba scrisa la examen.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

- Procese și procedee de sudare – 2 ore

Energetica procesului de sudare. Sudarea prin topire si prin presiune. Clasificarea procedeelor de sudare prin topire.

- Sudarea cu arc electric – 2 ore

Principii de baza. Dinamica sudarii cu arc electric. Transferul masic prin arcul electric. Clasificarea procedeelor de sudare cu arc electric.

- Algoritmul de calcul al tehnologiei de sudare cu arc electric – 4 ore

Parametrii tehnologici la sudarea cu arc electric. Aria rostului. A cordonului si a trecerilor. Relatiile modelului matematic al procesului de sudare. Etapele calculului tehnologiei de sudare cu arc electric. Coeficientul de depunere si randamentul depunerii. Algoritmul de calcul al regimurilor de sudare cu arc electric.

- Sudarea in baie de zgura in camp electromagnetic – 4 ore

Principiul procedeului. Materiale de baza si de adaos. Modelarea matematică a forțelor electromagnetice la sudarea în baie de zgură. Tipuri de agitatie electromagnetice. Instalații și dispozitive folosite la sudarea în baie de zgură cu agitare electromagnetă. Performantele sudarii in baie de zgura in camp electromagnetic.

- Sudarea cu microplasma – 4 ore

Principiul procedeului de sudare cu microplasma. Avantajele sudării cu microplasmă. Performanțe tehnologice la sudarea cu microplasmă. Noțiuni de bază privind „obținerea” și caracteristicile plamei. Sudarea cu microplasmă în „curent pulsat”. Tehnologii de sudare cu microplasmă.

- Sudarea cu fascicul de electroni – 4 ore

Principiul procedeului de sudare cu fascicul de electroni. Performanțele sudării cu fascicul de electroni. Design constructiv-tehnologic. Tehnologia sudării cu fascicul de electroni.

- Sudarea LASER – 6 ore

Principiul sudării cu fascicul LASER. Performanțele sudării și tăierii cu fascicul LASER. Gazele LASER. Tehnologia sudării și tăierii cu fascicul LASER. Aplicatii ale procedeului

- Alte procedee de sudare cu arc electri – 2 ore

Sudarea în puncte. Sudarea cu electrod învelit culcat. Sudarea gravitacionala. Sudarea în rost îngust. Sudarea antigravitacionala (sudarea mecanizata pe verticala si sudarea mecanizata de cornisa).

#### **F. Conținutul seminariilor / număr de ore pentru fiecare temă:**

- Pregătirea componentelor din oțel în vederea sudării – 2 ore
- Simbolizarea îmbinărilor sudate – 2 ore
- Stabilirea parametrilor regimului de sudare in baie de zuga in camp electromagnetic -2 ore
- Determinarea caracteristicilor mecanice ale imbinarilor sudate in baie de zgura in camp electromagnetic - 2 ore
- Stabilirea parametrilor regimului de sudare cu microplasma - 2 ore
- Stabilirea parametrilor regimului de sudare cu fascicul de electroni - 2 ore
- Stabilirea parametrilor regimului de sudare LASER - 2 ore

#### **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

Salagean, T. - Sudarea cu arcul electric – Editura Facla - Timișoara, 1977

Zgura, G., Raileanu, D., Scorobetiu, L. - Tehnologia sudării prin topire – Editura Didactica si Pedagogica - Bucuresti, 1983.

Salagean, T. - Tehnologia procedeelor de sudare cu arc – Editura Tehnica București, 1985.

Salagean, T.- Tehnologia sudării metalelor cu arcul electric - Editura Tehnica - București 1986.

Dehelean, D. - Sudarea prin topire - Editura Sudura - Timisoara, 1997.

Welding Handbook, Volume 2, American Welding Society, 1995.

Raileanu, D., Nitu, V., Achimfa, S. - Tehnologia sudării prin topire - îndrumar de laborator- Universitatea din Galați-1988.

#### **H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>**

Zgura, G., Raileanu, D., Scorobetiu, L. - Tehnologia sudării prin topire – Editura Didactica si Pedagogica - Bucuresti, 1983.

Data aprobării programei departament 7.12.2009

**PROF. DR. ING. SCUTELNICU ELENA**

(Semnătura)

*Director departament*

**S.L. DR. ING. VISAN DANIEL**

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru surdenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atnigerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminariilor.



UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI  
FACULTATEA MECANICA  
CATEDRA CONSTRUCȚII DE MASINI, ROBOTICA SI SUDARE  
*MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)*  
Adresa: Str. Domnescă 47, Galați, 800 008  
Nr. telefon / fax: 0236 414 871/390  
E-mail: viorel.paunoiu@ugal.ro

**PROGRAMA ANALITICĂ**  
**Disciplina: TEHNOLOGII DE RAPID PROTOTYPING**

**A. Locul disciplinei în planul de învățământ:**

Anul de studiu	Anul IV				Total ore		Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II								
	C	L	C	S	C	L	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	28	14	-	-	28	14	V	-	6	-	ISIF-010

**B. Obiectivele disciplinei:**

Disciplina are ca scop însușirea de către studenți a tehnicilor de rapid prototyping. Sunt prezentate principiile fiecărei tehnici de rapid prototyping ca și principalele aplicații. Cursul prezintă cunoștințe de specialitate în: proiectarea solidă, geometrie analitică, calcul și metode numerice, știința materialelor și fabricația asistată de calculator.

**C. Metode de predare – învățare:**

Prezentare PowerPoint, suport de curs, aplicații software specifice.

**D. Forme și metode de evaluare:**

Teme de casă, proiect, prezentare de referate, teste parțiale și test final.

**E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Introducere privind tehnologia de rapid prototyping – 2 ore
  - 1.1. Bazele tehnologiei de rapid prototyping
  - 1.2. Istoricul tehnologiei de rapid prototyping
  - 1.3. Avantajele tehnologiei de rapid prototyping
  - 1.4. Clasificări ale sistemului de rapid prototyping
2. Etapele tehnologiei de rapid prototyping – 4 ore
  - 2.1 Etapele tehnologiei de rapid prototyping
  - 2.2. Modelarea 3D în tehnologia de rapid prototyping
  - 2.3. Conversia și transmiterea datelor
  - 2.4. Verificarea modelului
  - 2.5. Constructia modelului
  - 2.6. Postprocesarea
3. Sisteme de rapid prototyping cu prezența lichidului – 8 ore
  - 3.1. Stereolitografia (SLS)
  - 3.2. Solid Ground Curing (SGC)
  - 3.3. Solid Creation System (SCS)
  - 3.4. Solid Object Ultraviolet-Laser Printer (SOUP)
  - 3.5. Microfabricația
4. Sisteme de rapid prototyping bazate pe materiale în stare solidă – 6 ore
  - 4.1. Laminated Object Manufacturing (LOM)
  - 4.2. Fused Deposition Modeling (FDM)
  - 4.3. Multijet Modeling System (MJM)

5. Sisteme de rapid prototyping bazate pe materiale în stare de pulbere – 6 ore
  - 5.1. Sinterizarea selectivă cu laser (SLS)
  - 5.2. 3D Printing
  - 5.3 Multiphase Jet Solidification (MJS)
  - 5.4. Direct Shell Production Casting (DSCPC)
6. Aplicații industriale ale tehnologiilor de rapid prototyping – 2 ore
  - 6.1. Aplicații în fabricație și construcția de scule
  - 6.2. Aplicații în industria auto
  - 6.3. Aplicații în medicină
  - 6.4. Aspecte economice

**F. Conținutul laboratoarelor/număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Cunoașterea mașinilor de măsurat în coordonate/2 ore
2. Scanarea modelului real utilizând digitizarea 3D/ 2ore
3. Construcția modelului virtual din noruri de puncte/2 ore
4. Construcția fișierelor STL/4ore
5. Generarea traiectoriilor de prelucrare în tehnologiile de rapid prototyping/2ore
6. Studiul preciziei și calității în tehnologiile de rapid prototyping/2ore
7. Standardul de reprezentare în tehnologiile de rapid prototyping/2ore

**G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Chua, C. K., & Leong, K. F., Rapid prototyping: Principles and applications in manufacturing. New York: Wiley, 1997
2. Noorani, R., Rapid prototyping: Principles and applications. Hoboken, NJ: Wiley, 2006
3. Pham, D. T., & Dimov, S. S., Rapid manufacturing: The technologies and applications of rapid prototyping and rapid tooling. New York: Springer, 2001
4. Schodek, D., Bechthold, M., Griggs, K., Kao, K. M., & Steinberg, M., Digital design and manufacturing: CAD/CAM applications in architecture and design. Hoboken, NJ: Wiley, 2005
5. Păunoiu, V, ș.a., Concepte moderne de fabricație. Tehnologii pentru comprimarea timpului, proiectarea și realizarea rapidă de prototipuri, Editura Cartea Universitară, București, 2006

**H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți**

1. Păunoiu, V, ș.a., Concepte moderne de fabricație. Tehnologii pentru comprimarea timpului, proiectarea și realizarea rapidă de prototipuri, Editura Cartea Universitară, București, 2006
2. Chua, C. K., & Leong, K. F., Rapid prototyping: Principles and applications in manufacturing. New York: Wiley, 1997

Data aprobării programei analitice în catedră: 22.04.2010

**Șef catedră CMRS,**  
Prof. dr. ing. Banu Mihaela







**UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS" GALAȚI**  
**FACULTATEA DE MECANICĂ**  
**CATEDRA CONSTRUCȚII DE MAȘINI ROBOTICĂ ȘI SUDARE**  
**MASTER: Ingineria sistemelor integrate de fabricație (ISIF)**  
Adresa: Str. Domnească nr. 111.  
Nr. telefon / fax: 0236/413478  
E-mail: [daniel.visan@ugal.ro](mailto:daniel.visan@ugal.ro)

## PROGRAMA ANALITICĂ

### Disciplina: ROBOTIZAREA PROCESELOR DE SUDARE

#### A. Locul disciplinei în planul de învățământ:

Anul de studiu	Anul I					Total ore			Forme de verificare		Nr. credite		Cod disciplină
	Sem. I		Sem. II										
	C	L	C	L	P	C	L	P	Sem. I	Sem. II	Sem. I	Sem. II	
Nr. ore	-	-	28	14	-	28	14	-	-	E	-	7	ISIF-07

#### B. Obiectivele disciplinei:

- Cunoașterea modului de evoluare și de dezvoltare, în țara noastră și pe plan mondial, a materialelor de bază, de adaos și auxiliare, a echipamentelor dar și a dispozitivelor pentru mecanizarea, automatizarea și robotizarea proceselor de sudare;
- Cunoașterea compozițiilor chimice, caracteristicilor mecanice și a tipodimensiunilor materialelor de bază, de adaos și auxiliare, precum și a comportării la sudare a materialelor metalice;
- Cunoașterea bazelor teoretice, parametrilor, operațiunilor, echipamentelor, procedeelelor, defectelor, claselor de calitate și a toleranțelor la tăierea și prelucrarea componentelor în vederea sudării;
- Dezvoltarea capacității ingineresti de utilizare a echipamentelor și a dispozitivelor pentru mecanizarea, automatizarea și robotizarea proceselor de sudare dar și pentru selectarea acestora la realizarea unor construcții metalice sudate de înaltă competitivitate;
- Cunoașterea principiilor de proiectare și exploatare - reglaj a echipamentelor, dispozitivelor și a roboților pentru sudare;
- Cunoașterea procesului de producție și a procesului tehnologic de realizare a construcțiilor metalice sudate;
- Cunoașterea algoritmului de calcul al tehnologiilor de sudare cu arc electric;
- Cunoașterea genezei, factorilor și măsurilor pentru diminuarea tensiunilor și deformațiilor remanente;
- Dezvoltarea abilităților de cercetare tehnologică;
- Dezvoltarea capacităților de gândire proiectivă în domeniu;
- Formarea deprinderilor practice în domeniul robotizării proceselor de sudare prin topire.

**C. Metode de predare - învățare:** prelegerea, conversația euristică, explicația, dezbateră, studiul de caz, simularea de situații, metode de lucru în grup, ateliere de lucru, metode de dezvoltare a gândirii critice, portofoliul, studiul documentelor curriculare, prospecte și al bibliografiei.

**D. Forme și metode de evaluare:** *evaluare continuă* (pondere 25%) prin metode orale în cadrul cursului și a lucrărilor de laborator și practice în cadrul lucrărilor de laborator; *evaluare sumativă* (pondere 75%) prin probă scrisă la examen (verificare).

#### E. Conținutul cursului / număr de ore pentru fiecare temă:

## **1. Materiale de bază, de adaos și auxiliare / 2 ore**

1.1. Materiale de bază (oțeluri carbon și slab aliate, oțeluri inoxidabile, oțeluri duplex, cuprul și aliajele de cupru, aluminiul și aliajele de aluminiu, etc).

1.2. Materiale de adaos și auxiliare (sârme pline și tubulare, electrozi nefuzibili, gaze și amestecuri de gaze de protecție, suporti ceramici).

## **2. Pregătirea componentelor în vederea sudării / 2 ore**

Procedee de debitare și prelucrare. Pregătirea componentelor în vederea sudării.

## **3. Clasificarea și simbolizarea îmbinărilor sudate pe desenele de execuție / 2 ore**

Clasificarea îmbinărilor sudate. Simbolizarea îmbinărilor sudate.

## **4. Dispozitive folosite la tăierea și sudarea mecanizată și robotizată / 2 ore**

Dispozitive de strângere. Prese. Dispozitive pentru aducerea în plan comun a marginilor pieselor. Dispozitive pentru poziționarea pieselor circulare. Dispozitive de manipulare prin rotire. Dispozitive de întoarcere. Standuri și bancuri cu role. Dispozitive pentru fixarea și deplasarea automatelor de sudare. Dispozitive auxiliare. Dispozitive pentru etanșarea îmbinărilor sudate. Dispozitive pentru alimentarea și aspirarea fluxului.

## **5. Tăierea mecanizată, automatizată și robotizată / 2 ore**

5.1. Procedee și echipamente de tăiere (tăierea mecanică, tăierea oxigaz, tăierea cu plasmă).

5.2. Aplicații industriale ale tăierii mecanizate, automatizate și robotizate (tăierea rectilinie, tăierea circulară, tăierea după șablon).

## **6. Sudarea mecanizată și automatizată prin topire / 6 ore**

6.1. Procedee și echipamente de sudare (sudarea sub strat de flux, sudarea MIG-MAG, sudarea WIG)

6.2. Aplicații industriale ale sudării mecanizate și automatizate (sudarea panourilor de table, sudarea osaturii pe panouri, sudarea antigrațională, sudarea corpurilor cilindrice, sudarea orbitală a conductelor, sudarea fasciculelor tubulare, etc)

## **7. Sudarea robotizată prin topire / 12 ore**

7.1. Aspecte teoretice privind sudarea robotizată prin topire (caracteristicile roboților de sudare prin topire, tipuri de roboți industriali destinați sudării prin topire, modalități de aplicare, structura sistemelor de sudare robotizată prin topire, particularități și cerințe ale sistemelor de sudare complet robotizate, evaluarea performanțelor sistemelor robotizate, elemente de proiectare în tehnologia complet robotizate, configurația optimă a unui sistem robotizat, celule flexibile pentru sudarea prin topire, considerații de proiectare a îmbinărilor la sudarea robotizată).

7.2. Considerații practice privind sudarea robotizată prin topire (considerații practice la sudarea robotizată sub strat de flux, considerații practice la sudarea robotizată MIG-MAG, considerații practice la sudarea robotizată MIG-MAG în curent pulsant, considerații practice la sudarea robotizată WIG, considerații practice la sudarea robotizată WIG în curent pulsant).

## **F. Conținutul lucrărilor de laborator / număr de ore pentru fiecare temă:**

1. Pregătirea componentelor în vederea sudării. Parametrii de tăiere oxigaz - 2 ore;
2. Tăierea oxigaz și cu plasmă rectilinie - 2 ore;
3. Tăierea oxigaz și cu plasmă circulară - 2 ore;
4. Sudarea automată sub strat de flux a îmbinărilor cap la cap - 2 ore;
5. Sudarea automată sub strat de flux a îmbinărilor de colț - 2 ore;
6. Sudarea automată MIG-MAG în poziție orizontală - 2 ore;
7. Sudarea automată MIG-MAG de poziție (vertical ascendentă, vertical descendentă, orizontal pe perete vertical, peste cap) - 2 ore;
8. Sudarea automată orbitală WIG a conductelor - 2 ore;
9. Sudarea robotizată sub strat de flux a îmbinărilor cap la cap - 2 ore;
10. Sudarea robotizată sub strat de flux a îmbinărilor de colț - 2 ore;
11. Sudarea robotizată MIG-MAG a îmbinărilor cap la cap - 2 ore;
12. Sudarea robotizată MIG-MAG a îmbinărilor de colț - 2 ore;



13. Sudarea robotizată MIG-MAG cu arc pulsat a îmbinărilor cap la cap - 2 ore;
14. Sudarea robotizată MIG-MAG cu arc pulsat a îmbinărilor de colț - 2 ore.

### **G. Bibliografie de elaborare a cursului**

1. Angheloa, N., Matragoci, C., *Sudarea în mediu de gaze protectoare*, Editura Tehnică, Grigoraș, A., Popovici, V. București, 1982;
2. Burcă, M., Negoiteșcu, S. *Sudarea MIG - MAG*, Editura Sudura, Timișoara, 2002;
3. Dehelean, D. *Sudarea prin topire*, Editura Sudura, Timișoara, 1997;
4. Drimer, D., colectiv. *Roboți industriali și manipolatoare*, Editura Tehnică, București, 1985;
5. Ivănescu, M. *Roboți industriali - algoritm și sisteme de conducere*, Editura Universitaria, Craiova, 1994;
6. Joni, N., Trif, N. *Sudarea robotizată cu arc electric*, Editura Lux Libris, Brașov, 2005;
7. Joni, N., colectiv. *Considerații privind proiectarea îmbinărilor în cazul sudării robotizate*, Revista Sudura, Nr. 2/2002, pag. 42 - 50;
8. Micloși, V., Andreescu, F., *Echipamente pentru sudare*, Editura Didactică și Pedagogică, Lupu, V. București, 1984;
9. Mihăilescu, D. *Robotizarea proceselor speciale de sudare - Lucrări practice*, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați, 2001;
10. Mihăilescu, D. *Procedee conexe sudării*, Tom III, Vol. 4, Enciclopedie de Sudură, Editura Lux Libris, Brașov, 1997;
11. Mihăilescu, D., Mihăilescu, A., Lupu, G. *Tehnologia sudării prin topire - Îndrumar de proiectare*, Editura Fundației Universitare „Dunărea de Jos” din Galați, 2004;
12. Popovici, V., Sălăjean T. *Automatizarea proceselor de sudare*, Editura Tehnică, București, 1974;
13. Sălăgean, T., Mălai, D., Vodă, M. *Optimizarea sudării cu arcul electric*, Editura Tehnică, București, 1988;
14. Trif, N., Joni, N. *Robotizarea proceselor de sudare*, Editura Lux Libris, Brașov, 1994;
15. Trif, N., Joni, N. *Automatizarea proceselor de sudare*, Editura Lux Libris, Brașov, 1996;
22. Zgură, G., Iacobescu, G., Ronțescu, C., Cicic, D. *Tehnologia sudării prin topire*, Editura Tolitehnica Press, București, 2007.

### **H. Bibliografie minimală de studiu pentru studenți<sup>1</sup>**

1. Joni, N., Trif, N. *Sudarea robotizată cu arc electric*, Editura Lux Libris, Brașov, 2005;
2. Mihăilescu, D. *Robotizarea proceselor speciale de sudare - Lucrări practice*, Universitatea "Dunărea de Jos" din Galați, 2001.

Data aprobării programei analitice în catedră 7.12.2009.

PROF. DR. ING. DĂNUT MIHĂILESCU

*Director departament*

S.L. DR. ING. VESAN DANIEL

---

<sup>1</sup> Este de preferat ca bibliografia minimală de studiu pentru studenți să identifice cu claritate și precizie capitolele pe care studenții le au de parcurs pentru atnigerea obiectivelor de predare și învățare, eventual fiind particularizată în funcție de tematica cursurilor și seminariilor.