

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Ingineriei Industrială, Robotică și Managementul Producției
1.3 Departamentul	Ingineria Proiectării și Robotica
1.4 Domeniul de studii	Mecatronică și Robotică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Robotica/ inginer
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	50

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Robotizarea fabricației I						
2.2 Aria de conținut	DS						
2.3 Responsabil de curs	Conf.Dr.Ing. Bogdan MOCAN bogdan.mocan@muri.utcluj.ro						
2.4 Titularul activităților de seminar / laborator / proiect	Conf.Dr.Ing. Bogdan MOCAN bogdan.mocan@muri.utcluj.ro						
2.5 Anul de studiu	3	2.6 Semestrul	2	2.7 Tipul de evaluare	E	2.8 Regimul disciplinei	DOB

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar / laborator	1
3.4 Total ore din planul de învățământ	42	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar / laborator	14
3.7. Distribuția fondului de timp (studiu individual):					ore
(a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
(b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme electronice de specialitate și pe teren					10
(c) Pregătire seminarii / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					13
(d) Tutoriat					5
(e) Examinări					3
(f) Alte activități:					0
3.7 Total ore studiu individual (suma (3.7(a)...3.7(f)))					33
3.8 Total ore pe semestru (3.4+3.8)					75
3.9 Numărul de credite					3

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Nu este cazul
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Față în Fața: sală, videoproiector și acces internet; On-line: Platforma Teams.
5.2. de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului	Sala cu minim 15 calculatoare pe care să poată rula aplicația software RoboDK® (programarea off-line, simularea și proiectarea celulelor robotizate) Prezența la laborator este obligatorie

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>Explicarea și interpretarea, modului de integrare a categoriilor de efectori specifici realizării diferitelor procese tehnologice robotizate și a efectelor produse de acțiunea RI în cadrul diferitelor procese tehnologice</p> <p>Selectarea efectorilor specifici realizării diferitelor sarcini de lucru și a variantelor constructive de RI, SATT, SPR și SC corespunzătoare realizării unor diferite procese tehnologice precum și modelarea 3D parametrizată a ansamblurilor RI, SATT, SPR și SC specifice pentru aplicații robotizate</p> <p>Utilizarea metodelor de proiectare asistată 2D / 3D, modelare 3D parametrizată și simularea asistată a funcționării RI, SATT, SPR și SC pentru evaluarea performanțelor acestor subsisteme, în scopul implementării optime a acestora în aplicații robotizate pentru diferite procese tehnologice</p>
Competențe transversale	<p>Îndeplinirea sarcinilor profesionale cu identificare exactă a obiectivelor de realizat, a resurselor disponibile, condițiilor de finalizare a acestora, etapelor de lucru, timpului de lucru și termenelor de realizare aferente.</p> <p>Promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor.</p>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Familiarizarea studenților cu diverse aplicații industriale robotizate (manipulare, asamblare, sudare cu arc electric, sudare în puncte, paletizare) și dezvoltarea de competențe în vederea dezvoltării de aplicații industriale robotizate în sprijinul formării profesionale.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza și explicitarea proceselor industriale robotizate de asamblare • Analiza și explicitarea proceselor industriale robotizate de sudare cu arc electric • Analiza și explicitarea proceselor industriale robotizate de sudare în puncte • Evidențierea erorilor frecvente în concepția sistemelor robotizate • Evidențierea principalelor tipuri de efectori finali • Analiza economică a sistemelor industriale robotizate

8. Conținuturi

Nr. crt.	8.1 Curs	Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Introducere în robotizarea producției: automatizarea și soluții de implementare; necesitatea robotizării producției; arhitectura roboților industriali. Impactul socio-economic al robotizării producției: impactul robotizării asupra costurilor cu forța de muncă; impactul robotizării asupra capacității de producție; impactul robotizării asupra costurilor de capital; impactul robotizării în relația capacitate de producție-aspecte sociale-elasticitate piață; exemple.	2	On-line folosind MS Teams platform	Video-proiector
2	Planificarea proceselor de producție robotizate: factori de influență; etapele procesului de planificare; metode de planificare; elemente de ergonomie a celulelor robotizate; exemple.	2	Față în față Expunere, curs interactiv	
3	Senzori folosiți în robotica industrială – tipuri de senzori, rolul senzorilor în procesele industriale, modalități de integrare a lor în procesele industriale, comunicarea senzorilor cu PLC-ul.	2		

4	Efectori finali folosiți în robotica industrială - tipuri de efectori finali, configurații tehnice, modalități de acționare a efectorilor finali.	2		
5	Robotizarea proceselor de sudare cu arc electric – partea I: aspecte generale privind operația de sudare cu arc electric; metode de sudare cu arc electric și implicații pentru robotizare, senzori pentru roboții de sudare – pentru parametrii tehnologici, pentru parametrii geometrici, pentru monitorizare.	2		
6	Robotizarea proceselor de sudare cu arc electric – partea a II-a: arhitectura unui sistem robotizat pentru sudarea cu arc electric; componentele unui sistem robotizat pentru sudarea cu arc electric; selecția roboților pentru operația de sudare cu arc electric; aspecte practice ale robotizării sudării cu arc electric; exemple.	2		
7	Robotizarea proceselor de sudare în puncte – partea I: aspecte generale privind operația de sudare în puncte, metode de sudare în puncte și implicații pentru robotizare, arhitectura și componentele unui sistem robotizat pentru sudarea în puncte.	2		
8	Robotizarea proceselor de sudare în puncte – partea a II-a: planificarea celulelor robotizate pentru sudarea în puncte, selecția roboților pentru operația de sudare în puncte, aspecte practice ale robotizării sudării în puncte; implementarea sistemelor de inspecție robotizată a producției; exemple; exemple.	2		
9	Manipularea robotizată a materialelor – partea I: principii și obiective în proiectarea unui sistem de manipulare a materialelor; componentele unui sistem de manipulare a materialelor.	2		
10	Manipularea robotizată a materialelor – partea a II-a: pașii procesului de proiectare și implementare a unei celule robotizate pentru manipularea materialelor planificarea celulelor robotizate pentru manipularea materialelor; exemple.	2		
11	Asamblarea robotizată a produselor – partea I: principii și obiective în proiectarea unui sistem de asamblarea robotizată a produselor; componentele unui sistem de asamblarea robotizată a produselor.	2		
12	Asamblarea robotizată a produselor – partea a II-a: pașii procesului de proiectare și implementare a unei celule robotizate pentru asamblarea produselor; planificarea celulelor robotizate pentru asamblarea a produselor; exemple.	2		
13	Erori în concepția sistemelor/celulelor robotizate de manipulare, asamblare, sudare.	2		
14	Justificarea economică a robotizării unui proces industrial	2		
<p>Bibliografie</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mocan, B., Robotizarea fabricației, note de curs, 2020-2021. 2. Mocan, B., Brad, S., Fulea, M., <i>Automatizarea și Robotizarea Fabricației Structurilor Sudate</i>, Editura UT Press, ISBN 978-606-737-052-2, 290 pg., Cluj-Napoca, 2015 3. Mocan, B., <i>Sisteme Robotizate de Sudare cu Arc Electric – Proiectarea orientată și îmbunătățirea performanțelor sistemelor robotizate de sudare cu arc electric</i>, Editura UT Press, ISBN 978-973-662-881-8, 308 pg., Cluj-Napoca, 2013. 				

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pires, N., Loureiro, A. și Bolmsjo, G., Welding Robots. Technology, System Issues and Applications, Springer, 2016. 5. Shimon Y. Nof, Handbook of Industrial Robotics vol. 1, John Wiley and Sons, 2019 6. Glaser A., Industrial Robotics: How to Implement the Right System for Your Plant, Ind. Press, 2018. 7. Ross L., Fardo S., Masterson J., Towers R., Robotics: Theory and Industrial Applications, Goodheart-Willcox; Second Edition, Laboratory Manual edition (April 19, 2020) <p>Surse alternative de informare</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobile apps - Google Android: Industrial Automation Tutorial; Industrial Automation; Electrical Drives; Automation & Controls Today; Learn PLC SCADA 2. Youtube: The Robot Revolution: The New Age of Manufacturing; How industrial robot is made? ; Smart Factory; Internet of Things; IORT Internet of robotic things; 3. Robotic Blogs: Robotics Trends; Robot Facts That Everyone Should Know; Robotics within reach; Robotic News for the Factory; Smart Collaborative Robots; Powering the world's robots; Robotics; MIT Technology Review.
--	--

8.2 Laborator		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Familiarizarea studenților cu mediul de lucru RoboDK® (meniuri, salvare, importare, exportare de fișiere CAD). Crearea și modificarea obiectelor în mediul de lucru „RoboDK®”.	2	On-line folosind MS Teams platform Față în față Lucru individual la câte un calculator și/sau în echipă de max. 2 pers	Min. 15 calculatoare pe care să poată rula RobotStudio 6.06
2	Crearea și modificarea mecanismelor și a sculelor de lucru în mediul de lucru „RoboDK®”.	2		
3	Inițierea, definirea și realizarea unei celule robotizate folosind mediul de lucru „RoboDK®”.	2		
4	Integrarea diverselor elemente CAD (roboti, mecanisme, scule de lucru, dispozitive auxiliare) într-o celula robotizată folosind mediul de lucru „RoboDK®”.	2		
5	Definirea axelor auxiliare ale celulelor robotizate în mediul de lucru „RoboDK®”.	2		
6	Simularea mișcării roboților (crearea și modificarea punctelor de lucru ale robotului; crearea și modificarea traiectoriei unui robot; definirea și modificarea sistemelor de referință) folosind mediul de lucru „RoboDK®”.	2		
7	Elemente de bază privind programarea roboților industriali model ABB, Fanuc, Kuka, UR, etc. folosind limbajul de programare specific în mediul „RoboDK®”.	2		
Bibliografie <ol style="list-style-type: none"> 1. Documentația aplicației software RoboDK® 2. Mocan, B., Timoftei, S., Stan, A., Fulea, M., RobotStudio® - Simulation of industrial automation processes and offline programming of ABBs robots - Practical guide for students - Editura UTPress, ISBN 978-606-737-254-0, 140 pg., Cluj-Napoca, 2017. 3. Mocan, B. and Timoftei, S., Offline programming of industrial robots, laboratory notes, 2020. https://sites.google.com/view/clujrobotics/robotics-courses/robotization-manufacturing-i-rf-i/laboratory-offline-programming-of-industrial-robot?authuser=0 <p>Surse alternative de informare</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobile apps - Google Android: Industrial Automation Tutorial; Industrial Automation; Electrical Drives; Automation & Controls Today; Learn PLC SCADA 				

2. **Youtube:** [The Robot Revolution: The New Age of Manufacturing](#); [How industrial robot is made?](#) ; [Smart Factory](#); [Internet of Things](#); [IORT Internet of robotic things](#);
3. **Robotic Blogs:** [Robotics Trends](#); [Robot Facts That Everyone Should Know](#); [Robotics within reach](#); [Robotic News for the Factory](#); [Smart Collaborative Robots](#); [Powering the world's robots](#); [Robotics](#); [MIT Technology Review](#).

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

Competențele dezvoltate în cadrul acestui curs vor fi necesare inginerilor implicați în automatizarea și robotizarea diverselor procese tehnologice industriale (din faza de planificare a proiectării unei soluții robotizate, proiectare, programare off-line și implementare a acestora).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Răspunsuri la 50 întrebări din toate cursurile (evaluarea teoretică)	Proba scrisă – durata evaluării 90 min.	50%
10.5 Seminar/Laborator	Dezvoltarea unei aplicații robotizate (montaj, sudare, manipulare, inspecție video) de complexitate medie spre ridicată în aplicația software RoboDK®	Proba practică – durata 1 oră	50%

10.6 Standard minim de performanță (necesarul de cunoștințe pentru a obține nota 5)

Examen (evaluarea teoretică): Răspuns corect la 25 de întrebări,

Evaluare laborator: identificarea corectă a echipamentelor și dispozitivelor componente ale unei celule robotizate standard, realizarea logicii de funcționare automată a procesului tehnologic (ex. asamblare, vopsire etc.) și programarea off-line și simularea procesului tehnologic robotizat respectiv folosind RoboDK®.

Promovarea examenului de disciplină RFI: obținerea notei 5 la ambele teste menționate mai sus - evaluarea teoretică și testul de laborator.

Data completării:	Titulari	Titlu Prenume NUME	Semnătura
	Curs	Conf.Dr.Ing. Bogdan MOCAN	
	Aplicații	Asist. Eng. Sanda TIMOFTEI	

Data avizării în Consiliul Departamentului IPR	Director Departament IPR, Prof.dr.ing. Calin NEAMTU

Data aprobării în Consiliul FIIRMP	Decan, Prof.dr.ing. Corina BARLEANU
