

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați
1.2 Facultatea	Transfrontalieră
1.3 Departamentul	Științe Aplicate
1.4 Domeniul de studii	Inginerie industrială
1.5 Ciclul de studii	licență
1.6 Programul de studii/Calificarea	Sisteme de producție digitale (la Cahul) / Inginer

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Robotică						
2.2 Titularul activităților de curs							
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	I	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	OP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					-
Examinări					4
Alte activități.....					-
3.7 Total ore studiu individual	44				
3.9 Total ore pe semestru	100				
3.10 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Programarea calculatoarelor și limbaje de programare, Mecanică, Mecanisme, Organe de mașini, Mașini hidraulice și pneumatice
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe TIC

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Sala de curs prevăzută cu laptop, videoproiector, sistem de proiecție, tablă, acces la Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> Sala de laborator prevăzută cu computere, licențe și aplicații specifice în domeniul modelării și simulării sistemelor robotice

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> C3 - Utilizarea de aplicații software și a tehnologiilor digitale pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale, în general și pentru proiectarea sistemelor de producție digitale, în particular..... 1 credit
	<ul style="list-style-type: none"> C4 - Elaborarea, validarea și aplicarea metodologiilor pentru proiectarea, selectarea, testarea, exploatarea și asigurarea mentenanței sistemelor de producție digitale..... 1 credit
	<ul style="list-style-type: none"> C5 - Proiectarea și exploatarea sistemelor de producție digitale..... 1 credit

Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> CT2 - Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă pluridisciplinară și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei.....0.5 credite CT3 - Identificarea oportunităților de formare continuă și utilizarea eficientă, pentru propria dezvoltare, a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri web, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.....0.5 credite
--------------------------------	---

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> însușirea competențelor și dezvoltarea abilităților de lucru cu platforme robotice industriale utilizate în sistemele digitale de producție
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> cunoașterea principiilor de funcționare ale subsistemelor robotice (mecanice, pneumatice, hidraulice, electrice, optice etc.) în proiectarea și integrarea lor în sistemele digitale de producție familiarizarea cu modelele constructiv-funcționale și proiectarea subansamblelor sistemelor robotice (mecanice, pneumatice, hidraulice, electrice, optice etc.) dezvoltarea capacităților de modelare și simulare a sistemelor robotice din sistemele digitale de producție dezvoltarea abilităților de programare a sistemelor robotice utilizate în sistemele digitale de producție

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
C1-2. Prezentare generală a roboților industriali. Generalități; Clasificare; Părți componente; Sarcini de lucru; Spațiul de lucru; Concepția și simbolizarea structurii mecanice; Aplicații ale roboților industriali; Utilizarea roboților în cadrul sistemelor digitale de producție (4 ore)	Prelegere, tehnici de predare moderne / videoproietor, conversație, explicație, dezbateri, studii de caz	Cursul se va ține în sală de curs, cu acces direct la resursele web, iar pentru expunere se va utiliza videoproietorul.
C3-4. Sistemele de transmisie ale roboților industriali. Tipuri de transmisii; Soluții tipice de cuple cinematice de translație și rotație; Module pentru generarea traiectoriei; Module pentru orientare (4 ore)		
C5-6. Structura mecanică a roboților industriali. Roboți cu lanțuri cinematice deschise; roboți cu structură arborescentă; Roboți cu lanțuri cinematice închise; Modelul cinematic al roboților industriali; Modelul dinamic al roboților industriali (4 ore)		
C7-8. Dispozitive de prehensiune și aplicații industriale. Dispozitive de prehensiune cu acțiune unilaterală, bilaterală și multilaterală; Sisteme de acționare a dispozitivelor de prehensiune; Prehensiune reconfigurabile (4 ore)		
C9-10. Sisteme de acționare ale roboților industriali Acționarea electrică a roboților industriali; Acționarea hidraulică a roboților industriali; Acționarea pneumatică a roboților industriali (4 ore)		
C11-12. Sistemele senzoriale ale roboților industriali. Senori, traductoare. Industrial Internet of Things (IIoT) (4 ore)		
C13-14. Programarea și simularea funcționării roboților industriali. Programarea prin învățare; Programarea prin limbaje specializate; Programarea prin limbaje de programare textuale (4 ore)		

Bibliografie

1. Barrett Luren, Handbook of Robotics, ISBN: 168285776X, Willford Press, 2020, 233 pagini
2. Saeed B. Niku, Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, Third Edition, ISBN 9781119527626, Wiley, 2020, 508 pagini
3. Larry T. Ross, Stephen W. Fardo, Michael F. Walach, Industrial Robotics Fundamentals: Theory and Applications, ISBN 9781631269417, Goodheart-Willcox Company, Incorporated, 2017, 480 pagini
4. Siciliano Bruno, Khatib Oussama, Springer Handbook of Robotics, ISBN 978-3-318-32550-7, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016, 2227 pagini
5. Gregory L. Long, Fundamentals of Robot Mechanics, ISBN 9780986109416, Quintus-Hyperion Press, 2015, 643 pagini
6. Angeles J., Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms, Fourth Edition, ISBN 978-3-319-01850-8, DOI: 10.1007/989-3-319-01851-5, Springer, 2014, 588 pagini
7. Telea D., Bazele robotilor industriali, Ed. Universitatii L Blaga, ISBN 978-606-12-0830-2, 2014, 252 pagini
8. Reza N. Jazar, Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control, ISBN 978-1-4419-1749-2, Springer Science+Business Media, LLC, 883 pagini
9. Telea D., Garjob C., Roboti industriali – aplicatii, Editura Universitatii “Lucian Blaga”, Sibiu, 2009
10. Doroftei, I., Robotică, vol. II, Ed. Tehnică, Științifică și Pedagogică CERMI, Iași, 2006.
11. Doroftei, I., Robotică, vol. I, Ed. Tehnică, Științifică și Pedagogică CERMI, Iași, 2005.
12. Ceccarelli, M., Fundamental of Mechanics of Robotic Manipulation, Kluwer, 2004.
13. Brad S., Fundamentals of competitive design in robotics : principles, methods and applications, Bucuresti : Editura Academiei Romane, 2004
14. Stan, Gh., Roboti industriali, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 2004.
15. Chircor M., Curaj A., Elemente de cinematica, dinamica si planificarea traiectoriilor robotilor industriali, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2001
16. Kovacs Fr., Varga Șt., Pau V. C., Introducere în Robotică. Ed. Printech, București, 2000.
17. Ivănescu M., Roboți industriali, Ed. Universitaria, Craiova, 1994
18. Trif I.N., Joni N., Robotizarea proceselor de sudare. Ed. Lux .Libris, Brașov, 1994.
19. Cojocaru G., Kovacs F., Roboti in actiune, Editura Facla, Timisoara, 1986.
20. Drimer D. ș.a., Roboți industriali și manipuloare. Ed. Tehnică, București, 1985

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observații
L1-2. Prezentarea generală a unor roboților industriali. Roboți în structură RRR, RTT, RRT, 6R (4 ore)	Exerciții, studii de caz, lucru pe platforme educaționale robotice, modelări și simulări ale sistemelor robotice industriale dintr-o întreprindere	Se vor utiliza platforme dedicate sistemelor educaționale robotice similare cu cele întâlnite în mediul industrial.
L3-4. Sistemele de coordonate și sistemele de transmisie ale roboților industriali. Configurarea spațiului de coordonate și reprezentărilor. Grade de libertate. Transformări omogene. Generarea traiectoriilor (4 ore)		
L5-6. Cinematica și dinamica roboților industriali. Cinematica directă și cinematica inversă. Viteze, accelerații. Matricea Jacobian. Modele dinamice: Lagrange - Euler, Newton - Euler, principiul generalizat al lui d'Alembert. (4 ore)		
L7-8. Analiza dispozitivelor de prehensiune. Dispozitive de manipulare. Dispozitive de prelucrare (4 ore)		
L9-10. Analiza sistemelor de acționare hidraulică, pneumatică și electrică ale roboților industriali (4 ore)		
L11-12. Analiza sistemelor senzoriale ale roboților industriali. Senzori interni și externi. Senzori de proximitate, senzori de contact. Sisteme de achiziție de date. (4 ore)		
L13-14. Limbaje de programare. Programarea și off-line și online a roboților industriali. Simularea funcționării roboților industriali într-un limbaj specific (4 ore)		
Bibliografie		
1. Saeed B. Niku, Introduction to Robotics: Analysis, Control, Applications, Third Edition, ISBN 9781119527626, Wiley, 2020, 508 pagini		
2. Larry T. Ross, Stephen W. Fardo, Michael F. Walach, Industrial Robotics Fundamentals: Theory and Applications, ISBN 9781631269417, Goodheart-Willcox Company, Incorporated, 2017, 480 pagini		

3. Angeles J., Fundamentals of Robotic Mechanical Systems: Theory, Methods, and Algorithms, Fourth Edition, ISBN 978-3-319-01850-8, DOI: 10.1007/989-3-319-01851-5, Springer, 2014, 588 pagini
4. Reza N. Jazar, Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control, ISBN 978-1-4419-1749-2, Springer Science+Business Media, LLC, 883 pagini
5. Telea D., Garjob C., Roboti industriali – aplicatii, Editura Universitatii “Lucian Blaga”, Sibiu, 2009
6. Doroftei, I., Robotica, vol. II, Ed. Tehnică, Științifică și Pedagogică CERMI, Iași, 2006.
7. Doroftei, I., Robotica, vol. I, Ed. Tehnică, Științifică și Pedagogică CERMI, Iași, 2005.
8. Chircor M., Curaj A., Elemente de cinematica, dinamica și planificarea traiectoriilor robotilor industriali, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 2001

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

- Competențele însușite vor fi necesare studenților pentru dezvoltarea abilităților și cunoștințelor în vederea desfășurării activităților din cadrul unor întreprinderi, companii sau firme care utilizează sisteme de producție digitale.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Gradul de asimilare a cunoștințelor. Capacitatea de a rezolva o sarcină individual	Examen scris, test grilă (la cerere). Discuții, întrebări.	70%
	Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor, coerența logică		
10.5 Seminar/laborator	Capacitatea de a rezolva o sarcină în echipă	Întrebări, discuții	30%
	Gradul de îndeplinire a cerințelor specifice	Participare activă la activitățile de laborator. Discuții tematice. Studii caz.	
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • La stabilirea notei finale se iau în considerare în proporție de 10% participarea activă la cursuri și laboratoare, 30% activitățile practice din cadrul laboratoarelor și 50% răspunsurile la examenul final. • Abordarea și rezolvarea pentru nota 5 a tuturor subiectelor de la examen. 			