

FIȘA DISCIPLINEI (licență)

1. Date despre program

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Instituția de învățământ superior | Universitatea „ Ștefan cel Mare ” Suceava |
| Facultatea | Facultatea de Inginerie Electrică și Știința Calculatoarelor |
| Departamentul | Departamentul de Electrotehnică |
| Domeniul de studii | Inginerie electrică |
| Ciclul de studii | Licență |
| Programul de studii | Sisteme electrice |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|-------------------|----|
| Denumirea disciplinei | SISTEME AVANSATE DE PRODUCȚIE | | | | |
| Titularul activităților de curs | Ș.l. dr.ing. Valentin VLAD | | | | |
| Titularul activităților aplicative | Ș.l. dr. ing. Valentin VLAD | | | | |
| Anul de studiu | IV | Semestrul | 7 | Tipul de evaluare | E |
| Regimul disciplinei | Categorია formativă a disciplinei DF - fundamentală, DD - în domeniu, DS - de specialitate, DC - complementară | | | | DS |
| | Categorია de opționalitate a disciplinei: DI - impusă, DO - opțională, DF - facultativă | | | | DO |

3. Timpul total estimat (ore alocate activităților didactice)

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|----|------|----|---------|---|--------------------------------|---|---------|---|
| I a) Număr de ore pe săptămână | 5 | Curs | 3 | Seminar | - | Laborator/ lucrari practice | 2 | Proiect | - |
| I b) Totalul de ore pe semestru din planul de învățământ | 70 | Curs | 42 | Seminar | - | Laborator/ lucrari practice | 8 | Proiect | - |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| II Distribuția fondului de timp pe semestru: | ore |
| II a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | 52 |
| II b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | 6 |
| II c) Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | 19 |
| II d) Tutoriat | |
| III Examinări | 3 |
| IV Alte activități: pregătire studenți pentru concurs robotică | |

| | |
|------------------------------------------|-----|
| Total ore studiu individual II (a+b+c+d) | 77 |
| Total ore pe semestru (I+II+III+IV) | 150 |
| Numărul de credite | 6 |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Curriculum | <ul style="list-style-type: none"> Recomandat: promovare <i>Electronică analogică și digitală (I și II), Programarea calculatoarelor și limbaje de programare</i> |
| Competențe | <ul style="list-style-type: none"> |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Desfășurare a cursului | Laptop, videoproiector, tablă de scris. | |
| Desfășurare aplicații | Laborator | Lucrările de laborator se desfășoară în Laboratorul de Roboți industriali, dotat cu 6 stații de lucru (4 conectate la Internet), 5 roboți cu programe specializate și licențe, standuri experimentale și material didactic specific necesar efectuării lucrărilor de laborator. |

6. Competențe specifice acumulate

| | |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | C6. Diagnoza, depanarea și mentenanța elementelor componente și sistemelor electrice |
| Competențe transversale | |

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

| | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiectivul general al disciplinei | Disciplina abordează principalele noțiuni privitoare la construcția, comanda, programarea, alegerea și utilizarea structurilor actuale de manipuloare, roboți și sisteme de transfer industriale. Cursul oferă studenților posibilitatea de a dobândi cunoștințele teoretice necesare utilizării roboților în realizarea diferitelor sarcini ce se impun sistemelor de automatizări industriale moderne. |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

8. Conținuturi

| Curs | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1. INTRODUCERE ÎN ROBOTICĂ 1.1. Definiții, domenii de utilizare, evoluție. 1.2. Termeni specifici roboticii. 1.3. Clasificarea roboților. 1.3.1. Clasificarea manipuloarelor și a roboților pe generații. 1.3.2. Alte clasificări uzuale ale roboților. 1.4. Parametrii tehnici ai roboților. | 4h | Expunere orală, conversația, problematizarea, predarea prin descoperire. | |
| 2. STRUCTURA MECANICĂ A ROBOȚILOR 2.1. Arhitectura generală a roboților. 2.1.1. Noțiuni despre mecanisme utilizate în roboți. 2.1.2. Structuri mecanice purtătoare cu lanț cinematic deschis. | 3 h | | |
| 2.1.3. Structuri mecanice purtătoare cu lanț cinematic închis. 2.1.4. Structura mecanică a articulației pumnului | 2h | | |
| 2.2. Efactorul final 2.2.1. Dispozitive efectoare cu rol de prehensiune 2.2.2. Probleme specifice privind proiectarea dispozitivelor de prehensiune 2.2.3. Dispozitive efectoare pentru operații de sudură 2.2.4. Dispozitive efectoare pentru operații de vopsire. 2.2.5. Dispozitive efectoare pentru prelucrări cu unelte specializate | 4h | | |
| 3. AXA ROBOTIZATĂ 3.1. Arhitectura axei robotizate. 3.2. Adaptoare de mișcare | 4 h | | |
| 3.3. Sisteme de acționare convenționale ale axei robotizate. 3.3.1. Considerații generale privitoare la acționarea axei robotizate 3.3.2. Sisteme de acționare hidraulice. 3.3.3. Sisteme de acționare pneumatice. 3.3.4. Sisteme de acționare electrice. | 1h 2h 1h 2h | | |
| 4. MODELUL GEOMETRIC AL ROBOȚILOR 4.1. Modelul geometric direct 4.2. Modelul geometric invers | 3 h | | |
| 5. SISTEME DE PRODUCȚIE 5.1. Generalități, evoluția sistemelor de producție 5.2. Organizarea sistemelor flexibile de producție | 4h 2h | | |
| 5.3. Celule flexibile de prelucrare și asamblare | 4h | | |
| 5.4. Sisteme de transport 5.4.1. Conveiere 5.4.2. Vehicule cu ghidare automată (robocare) 5.4.3. Sisteme de ghidare și navigare a robocarelor | 2h 2h 2h | | |

Bibliografie

Bibliografie

- [1]. Ross, L.T. et al., *Industrial Robotics Fundamentals: Theory and Applications*, Goodheart-Willcox; Third Edition, 2017
- [2]. Michal Gurgul, *Industrial robots and cobots: Everything you need to know about your future co-worker*, 2018
- [3]. Zetu D., Carata, E., *Sisteme flexibile de fabricație*, Editura Junimea, Iași, 333 p., ISBN 973-37-0384-2, Cota: T III 16010, 1998 (5 ex).
- [4]. Popa C., Vlad, V., *Manipuloare și roboți industriali, îndrumar de laborator*, 2015.
- [5]. Ionescu R., Semenciuc, D., *Roboți industriali: Cinematica, elemente constructive, aplicații*, Editura Universității Suceava, Suceava, ISBN 973-97787-8-X, Cota: II 42699
- [6]. Vlad V., *Sisteme flexibile de producție*, Note de curs, 2018.

- [7]. Groover, Mikell P., *Automation, Production Systems & Computer Integrated Manufacturing*, Pearson Education or PHI, 2002.
- [8]. Fatikow S., Rembold U., *Microtehnologia sistemelor și robotică*, Editura Tehnică, București, 1999. (3 ex.)
- [9]. Vasile Davidel, *Roboți cu destinații speciale*, Curtea Veche, București, 216 p., ISBN 973-9467-26-1, Cota: T III 18140, 2003 (2 ex).
- [10]. Vistrian Maties, *Roboți industriali*, Vol. 1, Cluj-Napoca, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Cota: T III 15029, 1994 (2 ex.)
- [11]. Handra-Luca, V., Brisan, C., Bara, M., [et al.], *Introducere în modelarea roboților cu topologie specială*, Editura Dacia, Universitaria Seria Tehnica, Cluj-Napoca, 220 p., ISBN 973-35-0982-5, Cota: T III 17942, 2003, (1 ex).
- [12]. Brad, S., *Fundamentals of competitive design in robotics : principles, methods and applications*, Editura Academiei Romane, Bucuresti, 410 p., ISBN 973-27-1065-9, Cota: T III 18294, 2004

Bibliografie minimală

- [1]. Zetu D., Carata, E., *Sisteme flexibile de fabricație*, Editura Junimea, Iași, 333 p., ISBN 973-37-0384-2, Cota: T III 16010, 1998 (5 ex).
- [2]. Vlad, V., *Sisteme flexibile de producție*, Note de curs, 2018.
- [3]. Ionescu R., Semenciuc, D., *Roboți industriali: Cinematica, elemente constructive, aplicații*, Editura Universității Suceava, Suceava., ISBN 973-97787-8-X, Cota: II 42699, 1997 (11 ex).
- [4]. Popa, C., Vlad, V., *Manipulatoare și roboți industriali, îndrumar de laborator*, 2015.

| Aplicații (Laborator)/ lucrari practice | Nr. ore | Metode de predare | Observații |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|------------|
| 1. Protecția muncii. Familiarizarea cu aparatura din laborator. | 2 h | expunerea, lucrări practice, experimentul | |
| 2. Structura mecanică a manipuloarelor și a roboților industriali. | 2 h | | |
| 3. Studiul dispozitivelor de prehensiune. | 2 h | | |
| 4. Studiul sistemelor de poziționare cu motoare pas cu pas. | 2h | | |
| 5. Programarea robotul electric ER-1, dotat cu sistem de transfer cu paleți, masă rotativă indexată. | | | |
| 5.1. Studiu documentație robot. Memorare poziții | 2 h | | |
| 5.2. Realizare program pentru comanda robotului și a sistemului de transfer | 4 h | | |
| 6. Programarea sistemului de transport Bosch Rexroth VarioFlow. | | | |
| 6.1. Studiu documentație conveier, identificare senzori, elemente de acționare, realizare program pentru comanda motoarelor și barierelor | 2 h | | |
| 6.2. Programarea conveierului pentru deplasarea pieselor pe diferite trasee în funcție de identificatorul RFID, cu evitarea întâlnirii lor în intersecție | 2 h | | |
| 6.3. Programarea unei interfețe HMI pentru monitorizare și control | 2 h | | |
| 7. Dezvoltarea și simularea de aplicații off-line pentru roboți industriali | | | |
| 7.1. Introducere în programarea roboților cu ajutorul mediului de dezvoltare RoboDK. Realizarea unui program simplu de manipulare. | 2 h | | |
| 7.2. Introducere în utilizarea dispozitivelor de tip conveier împreună cu roboții. | 2 h | | |
| 7.3. Aplicație de manipulare cu doi roboți și un conveier | 2 h | | |
| 8. Ședință de evaluare a cunoștințelor practice | 2 h | | |

Bibliografie

- [1]. Popa, C., Vlad, V., *Manipulatoare și roboți industriali, îndrumar de laborator*, 2015.
- [2]. Ionescu R., Semenciuc, D., *Roboți industriali: Cinematica, elemente constructive, aplicații*, Editura Universității Suceava, Suceava., ISBN 973-97787-8-X, Cota: II 42699, 1997 (11 ex).
- [3]. Ciobanu Lucian, *Elemente de proiectare a sistemelor flexibile de fabricație și a roboților industriali*, Editura Bit, 409 p. ISBN 973-97907--6-3, Cota: T III 16008, 1998 (3 ex).

Bibliografie minimală

- [1]. Popa, C., Vlad, V., *Manipulatoare și roboți industriali, îndrumar de laborator*, 2015.

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

Conținuturile cursului și laboratorului permit studenților dobândirea de competențe solicitate de angajatori, asociații profesionale și reprezentanți ai comunităților epistemice din domeniul producției industriale automatizate. Producția automatizată flexibilă reprezintă o provocare continuă a cercetătorilor și companiilor din domeniul industrial, în cadrul disciplinei fiind abordate atât aspecte privind managementul sistemelor de producție cât și referitoare la elementele din componența acestora: roboți industriali, mașini cu comandă numerică, vehicule cu ghidare automată etc.

Discipline similare la alte universități:

- Universitatea *Shivaji University*, India – disciplina *Flexible Manufacturing Systems*
- Universitatea din Oradea – disciplina *Bazele roboticii*

10. Evaluare

10.1. Standard minim de performanță evaluare la curs

10.2. Standard minim de performanță evaluare la activitatea aplicativă

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Curs | <ul style="list-style-type: none">• gradul de cunoaștere a terminologiei utilizate în domeniul disciplinei,• capacitatea de a utiliza și a aplica în practică noțiunile din acest domeniu. | <ul style="list-style-type: none">• evaluare continuă• evaluare prin probă finală scrisă și probe scrise la examenele parțiale | 10 |
| | | | 40 |
| Laborator | <ul style="list-style-type: none">• gradul de participare activă în realizarea lucrărilor practice• realizarea referatelor de laborator | <ul style="list-style-type: none">• evaluare continuă (prin metode orale și probe practice)• evaluare sumativă | 25 |
| | | | 25 |

Standard minim de performanță

Cerințe minime pentru nota 5:

Curs: capacitatea de a utiliza corect termenii de specialitate, în context, de a prezenta coerent subiectele la examen și de a dovedi înțelegerea noțiunilor de specialitate prezentate; stăpânirea noțiunilor elementare, problemelor de principiu pe care se bazează disciplina, cunoașterea și înțelegerea noțiunilor de bază în procent de 60 % din necesarul de informație, pentru cel puțin două dintre cele trei subiectele de examen;

Laborator: efectuarea tuturor activităților de laborator, predarea referate și întocmirea corectă a referatelor de laborator conform cerințelor prezentate în îndrumar și precizărilor specifice ale îndrumătorului adaptate pentru fiecare grup de lucru.

| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de aplicație |
|------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 20.09.2024 | | |

| Data avizării | Semnătura responsabilului de program |
|---------------|--------------------------------------|
| 24.09.2024 | |

| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 26.09.2024 | |

| Data aprobării în Consiliul academic | Semnătura decanului |
|--------------------------------------|---------------------|
| 27.09.2024 | |