

FIȘA DISCIPLINEI/ SYLLABUS

1. Date despre program/ Program information

1.1. Instituția de învățământ superior/ <i>Higher Education Institution</i>	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București / <i>National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest</i>
1.2. Facultatea/ <i>Faculty</i>	Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică/ <i>Faculty of Industrial Engineering and Robotics</i>
1.3. Departamentul care coordonează programul de studii/ <i>The department that coordinates the study program</i> Departamentul care are disciplina în statul de funcții/ <i>The department that has the discipline in the state of functions</i>	Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i> Tehnologia Construcțiilor de Mașini/ <i>Manufacturing Engineering</i>
1.4. Domeniul de studii/ <i>Field of study</i>	Inginerie Industrială/ <i>Industrial Engineering</i>
1.5. Ciclu de studii/ <i>Study level</i>	Licență/ <i>Licence (Bachelor)</i>
1.6. Programul de studii/Calificarea/ <i>Study programme/ Qualification</i>	Inginerie Integrată/ <i>Integrated Engineering</i>

2. Date despre disciplină/ Course data

2.1. Denumirea disciplinei/ <i>Course title</i> (Ro/Engl)		ROBOTICĂ/ROBOTICS							
2.2. Titularul/ii activităților de curs/ <i>Course holder(s)</i>			Prof. Dr. Ing./ <i>Prof. PhD. Eng. Diana POPESCU</i>						
2.3. Titularul/ii activităților de seminar/laborator/proiect/ <i>Seminar/Laboratory/Project holder(s)</i>			Prof. Dr. Ing./ <i>Prof. PhD. Eng. Diana POPESCU</i>						
2.4. Anul de studiu/ <i>Academic year</i>	III	2.5. Semestrul/ <i>Semester</i>	II	2.6. Tipul de evaluare/ <i>Evaluation type</i>	E	2.7. Regimul disciplinei/ <i>Course regime</i>	Conținut/ <i>Content</i>		DS
							Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>	DI	
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>			UPB.06.S.06.O.003						

3. Timpul total estimat (ore pe semestru, activități didactice)/ *Total estimated time (hours per semester of teaching activities)*

3.1. Număr de ore pe săptămână/ <i>Number of hours per week</i>	4	din care: 3.2. curs/ <i>course</i>	2	3.3. seminar/laborator/proiect/ <i>Seminar/Laboratory/Project</i>	2
3.4. Total ore din planul de învățământ/ <i>Total hours of the curriculum</i>	56	din care: 3.5. curs/ <i>course</i>	28	3.6. seminar/laborator/proiect/ <i>Seminar/Laboratory/Project</i>	28
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>					Ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>					12
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platforme de specialitate și pe teren/ <i>Additional documentation in the library, on specialized platforms and on the ground</i>					12
Pregătire seminarii/laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing seminars / laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>					14
Tutorat/ <i>Tutoring</i>					2
Examinări/ <i>Examinations</i>					4
Alte activități...../ <i>Other activities.....</i>					0
3.7. Total ore studiu individual / <i>Total hours of individual study</i>					44
3.8. Total ore pe semestru/ <i>Total hours of per semester</i>					100
3.9. Numărul de credite/ <i>ECTS</i>					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)/ *Preconditions (where applicable)*

4.1. de curriculum/ <i>for curriculum</i>	- Bazele fabricației digitale / <i>Introduction to Digital Manufacturing</i> - Modelarea și simularea sistemelor de producție / <i>Modeling and Simulating Production Systems</i>
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	Capacitatea de a efectua de calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/ *Necessary conditions for the optimal performance of teaching activities (where applicable)*

5.1. Curs/ <i>for the course</i>	Existența unui amfiteatru dotat corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student
5.2. Seminar/Laborator/Proiect/ <i>for Seminar/Laboratory/Project</i>	Existența unui laborator dotat corespunzător (echipamente măsurare dimensională, rugozitate, filete, roți dințate, precizie de formă, precizie de poziție relativă etc.) care să asigure minim 4 m²/student
	Existența unei săli de seminar care să asigure minimum 1,4 m²/student.

6. Obiectivele disciplinei (în corelație cu rezultatele învățării specifice acumulate – pct 7)/ **The objectives of the subject** (in correlation with the specific learning outcomes accumulated - point 7)

6.1. Obiectivul general al disciplinei/ <i>General objective of the course</i>	Cunoașterea noțiunilor de bază specifice domeniului “Robotică” și aprofundarea cunostintelor fundamentale referitoare la robotii industriali și aplicațiile industriale ale acestora. / <i>Understanding fundamentals of Robotics and backgrounds of industrial robots and their specific applications</i>
6.2. Obiectivele specifice/ <i>Specific objectives of the course</i>	Curs/Course • Cunoașterea noțiunilor de bază specifice domeniului “Robotică” și aprofundarea cunostintelor fundamentale referitoare la robotii industriali și aplicațiile industriale ale acestora. Înșușirea cunostintelor de specialitate în domeniul concepției și exploatării robotilor industriali (RI) și componentelor perirobotice (CPR), specificului implementării RI în sistemele de producție și respectiv concepției și exploatării sistemelor de fabricație robotizate. / <i>Understanding fundamentals of Robotics and backgrounds of industrial robots and their specific applications.</i> <i>Specific approach on industrial robot (IR) & peripheral equipment's (PE) design and operation, industrial robot specific implementing into manufacturing systems as well as robotic manufacturing systems design and operation.</i> Aplicații/ Applications Studiul asistat și aplicativ al caracteristicilor constructiv – funcționale specifice ale componentelor / ansamblurilor parțiale / ansamblului general al RI / CPR; înțelegerea specificului exploatării RI; analiza concepției efectorilor RI, a sistemelor de cuplare decuplare automata acestora și a modului de adaptare a acestora la RI în diferite aplicații la scară reală; programarea prin instruire a RI pentru diferite modele de RI și aplicații de producție robotizată / <i>Assisted and applicative study of constructive and functional characteristic of IR / PE; understanding the IR's operation specificity; analysis of end-effectors and automated tool changing system design and necessary adaptors for different real scale applications; teach-in programming of IR; for different IR types and robotized manufacturing applications.</i>

7. Rezultatele învățării/ Learning outcomes

Cunoaștere/ <i>Knowledge</i>	- Cunoașterea și înțelegerea parametrilor tehnici specifici robotilor industriali/ <i>Knowledge and understanding of the specific technical parameters of industrial robots;</i> - Cunoașterea structurilor generale utilizate în sistemele de fabricație robotizate/ <i>Knowledge of the general structures used in robotic manufacturing systems;</i> - Cunoașterea particularităților tehnice și structurale ale aplicațiilor robotizate de paletizare, vopsire, sudare în puncte, sudare cu arc electric, deservire a masinilor de injecție și deservire a liniilor de prese/ <i>Knowledge of the technical and structural characteristics of robotic applications for palletizing, painting, spot welding, arc welding, injection molding machine servicing, and press tending;</i> - Cunoașterea principiilor de integrare a robotilor industriali în sisteme de fabricație/ <i>Knowledge of the principles of integrating industrial robots into manufacturing systems;</i> - Cunoașterea principiilor care stau la baza sistemelor de fabricație flexibile/ <i>Knowledge of the principles underlying flexible manufacturing systems;</i> - Cunoașterea elementelor de bază privind echiparea tehnologică a robotilor industriali/ <i>Knowledge of the basic elements regarding the technological equipment of industrial robots.</i>
------------------------------	--

Aptitudini/ Skills	- Abilitatea de a analiza și interpreta parametrii tehnici ai roboților industriali/ <i>Ability to analyze and interpret the technical parameters of industrial robots;</i> - Abilitatea de a corela caracteristicile roboților industriali cu principiile de integrare a acestora în sisteme de fabricație/ <i>Ability to correlate the characteristics of industrial robots with the principles of integrating them into manufacturing systems;</i> - Capacitatea de a extrage informațiile relevante din documentația avută la dispoziție/ <i>Capacity to extract relevant information from the available documentation;</i> - Aptitudinea de a optimiza structura aplicațiilor industriale robotizate utilizând metode de analiză dedicate/ <i>Aptitude to optimize the structure of robotic industrial applications using dedicated analysis methods;</i> - Înțelegerea structurii unei aplicații industriale robotizate și aspectele care tin de fluxul tehnologic/ <i>Understanding the structure of a robotic industrial application and aspects related to the technological flow;</i> - Capacitatea de a identifica echipamentele componente ale unui sistem de fabricație flexibilă/ <i>Capacity to identify the components of a flexible manufacturing system;</i> - Capacitatea de a integra echipamentele și sistemele corespunzătoare în structura aplicațiilor industriale robotizate/ <i>Capacity to integrate the appropriate equipment and systems into the structure of robotic industrial applications;</i> - Capacitatea de a integra un robot industrial într-un sistem de fabricație flexibilă/ <i>Capacity to integrate an industrial robot into a flexible manufacturing system.</i>
Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy	- Să ia decizii cu privire la roboții industriali integrați într-un sistem de fabricație/ <i>To make decisions regarding industrial robots integrated into a manufacturing system;</i> - Să ia decizii cu privire la structura și sistemele componente ale unei aplicații industriale robotizate/ <i>To make decisions regarding the structure and component systems of a robotic industrial application;</i> - Să ia decizii cu privire la fluxul tehnologic al unei aplicații industriale robotizate/ <i>To make decisions regarding the technological flow of a robotic industrial application;</i> - Să selecteze sursele bibliografice potrivite/ <i>To select the appropriate bibliographic sources;</i> - Să găsească și să utilizeze corespunzător resursele necesare realizării sarcinii trasate/ <i>To find and appropriately use the resources necessary for completing the assigned task</i>

Competențe/Rezultatele învățării la care participă disciplina, conform suplimentului la diplomă/ **Competences/Learning outcomes in which the subject participates**, according to the supplement to the diploma

Competențe profesionale / Professional competences:

C3. Organizarea și adaptarea cunoașterii din științele fundamentale și ingineresti, tehnice și economico - manageriale ale domeniului pentru integrarea acestora în sisteme informatice industriale/ C3. Organization and adaptation of knowledge from fundamental and engineering sciences, technical and economic-management fields, for its integration into industrial information systems;

C4. Dezvoltarea de cunoștințe, tehnologii digitale și aplicații software pentru realizarea de produse, utilaje, echipamente de fabricare și unelte inteligente, integrate în sisteme informatice/ Development of knowledge, digital technologies, and software applications for creating products, manufacturing equipment, machinery, and intelligent tools integrated into information systems; **Competențe transversale/ Transversal competences:** CT1. Aplicarea, în mod responsabil, a principiilor, normelor și valorilor eticii profesionale în realizarea sarcinilor profesionale și identificarea obiectivelor de realizat/ CT1. Responsible application of the principles, norms, and values of professional ethics in carrying out professional tasks and identifying objectives to be achieved.

8. Metode de predare/ Teaching methods Curs/Course. Cursul va fi prezentat prin expunere cu videoproiectorul, incluzând exemple, filme ale proceselor robotizate și studii de caz. Predarea va fi interactivă, încurajând participarea activă a studenților și consolidarea progresivă a cunoștințelor. Încă de la prima sesiune, se vor prezenta modul de obținere a punctajelor și condițiile minime de promovare. Procesul de predare va fi adaptat la nevoile studenților, combinând metode expositive (prelegerea) și interactive (discuții, exerciții, activități practice), bazate pe învățarea prin descoperire și acțiune. Fiecare curs va începe cu recapitularea noțiunilor parcurse, iar prezentările vor utiliza imagini și scheme pentru a facilita înțelegerea. Se vor exersa abilități de ascultare activă, comunicare asertivă și oferirea de feedback pentru a ajusta predarea la nevoile studenților./ *The course will be delivered using a projector, including examples, videos of robotic processes, and case studies. It will be taught interactively, encouraging active student participation and progressive knowledge consolidation. From the first session, the grading system and minimum requirements for passing will be presented. The teaching approach will be adapted to student needs, combining expository methods (lectures) with interactive methods (discussions, exercises, practical activities), based on discovery and action-based learning. Each class will begin with a recap of previously covered topics, and presentations will use images and diagrams to facilitate understanding. Active listening, assertive communication, and feedback skills will be practiced to adjust teaching to student needs.*

Laborator/Laboratory. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților practice privind identificarea principalelor arhitecturi de roboți industriali, precum și a componentelor unei celule robotizate în funcție de specificul aplicației. Studenților le vor fi prezentate arhitecturi de roboți și componentele ale sistemelor flexibile utilizând standurile din laboratoare. De asemenea, studenții vor analiza exemple reale din industrie sub forma unor filme de aplicații, cum ar fi implementarea unor soluții robotizate pentru diferite aplicații industriale (paletizare, sudare, vopsire), pentru a arăta concret cum sunt aplicate principiile teoretice./ *The laboratory work contributes to the development of practical skills related to identifying the main architectures of industrial robots, as well as the components of a robotic cell depending on the specific application. Students will be presented with robot architectures and components of flexible systems using the laboratory setups. Additionally, students will analyze real industry examples through application videos, such as the implementation of robotic solutions for various industrial applications (palletizing, welding, painting), to demonstrate how theoretical principles are applied in practice.*

9. Conținuturi/ Contents

9.1. Curs/ Course

Capitol	Conținut	Nr. ore/ No. of ours
1.	Introducere in robotica industrială. Parametrii constructiv-funcionali ai robotilor industriali. Tipuri si arhitecturi de roboti industriali.	4 h
2.	Tipuri de efectori, Aplicatii in care pot fi integrati robotii industriali.	4 h
3.	Sisteme si echipamente uzuale integrate in sistemele de fabricatie robotizate	4 h
4.	Elemente privind structura si analiza sistemelor de fabricatie robotizate	4 h
5.	Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de paletizare	4 h
6.	Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de vopsire. Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de sudare in puncte.	4 h
7.	Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de sudare cu arc electric. Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de deservire a masinilor de injectie. Sisteme de fabricatie robotizate pentru aplicatii de deservire a liniilor de prese.	4 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
[1] Diana POPESCU, Robotics, https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=7099		
[2] Nicolescu, A.F., Stanciu, M.I., Popescu, D., Concepția si exploatarea Robotilor Industriali. Vol.1, Editura Printech, 2004, ISBN 973-718-007-0		

- [3] Nicolescu A., Marinescu D., Ivan M., Avram C., - "Concepția si exploatarea sistemelor de productie robotizate" – Vol. I, Ed. Politehnica Press, 2015, ISBN 978 – 606 – 515 – 339 – 4 (general), ISBN 978 – 606 – 515 – 340 – 0 (vol I).
- [4] Nicolescu A., Dobrescu T., Ivan M., Avram C., Brad Stelian, Doroftei Ioan, Grigorescu Sanda - "Roboti industriali, tehnologii si sisteme de productie robotizate", Ed Academiei Oamenilor de Stiinta din Romania, 2011, ISBN 978 – 606 – 8371 – 48 – 1.

9.2. Laborator/Seminar/Proiect/ Seminar/Laboratory/Project		
Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of ours
1	Prezentarea scopului si obiectivelor laboratoarelor. Conditii de promovare. Modul de organizare a activitatii. Prezentarea subiectelor pentru temele – exemple de teme	2 h
2	Identificarea producatorilor de roboti industriali. Analiza ofertei acestora in contextul specificatiilor tehnice ale robotilor. Corelarea robotilor industriali identificati cu aplicatiile de fabricatie robotizata. Analiza arhitecturilor de RI.	2 h
3	Studiul sistemelor flexibile din laboratoare pentru identificarea arhitecturilor de roboți și a modului în care robotul interacționează cu celelalte componente ale celulelor	2 h
4	Analiza specificatiilor si a documentatiei corespunzatoare pentru robotul industrial impus ales de fiecare student/studenta prin tema 1. Analiza comparativa cu roboti similari.	4 h
5	Identificarea modului de functionare si a sistemelor componente ale aplicatiei industriale robotizate impuse prin tema 2	2h
6	Analiza aplicatiei industriale robotizate alese: schema-bloc, intrari si iesiri, identificarea structurii procesului tehnologic.	4 h
7	Activitate de documentare pentru sistemele majore ale aplicatiei din tema 2 de proiect– identificarea producatorilor si descrierea tehnica a fiecarui sistem in parte. Identificarea unor solutii de roboti echivalenti cu cei integrati in aplicatie.	4 h
8	Analiza comparativa a aplicatiilor similare cu cea impusa prin tema 2 .	4 h
9	Prezentarea temei 2	4 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
[1] Diana POPESCU, Robotics, https://archive.curs.upb.ro/2023/course/view.php?id=7099		
[2] Nicolescu, A.F., Stanciu, M.I., Popescu, D., Concepția si exploatarea Robotilor Industriali. Vol.1, Editura Printech, 2004, ISBN 973718-007-0		
[3] Nicolescu A., Marinescu D., Ivan M., Avram C., - "Concepția si exploatarea sistemelor de productie robotizate" – Vol. I, Ed. Politehnica Press, 2015, ISBN 978 – 606 – 515 – 339 – 4 (general), ISBN 978 – 606 – 515 – 340 – 0 (vol I).		
[4] Nicolescu A., Dobrescu T., Ivan M., Avram C., Brad Stelian, Doroftei Ioan, Grigorescu Sanda - "Roboti industriali, tehnologii si sisteme de productie robotizate", Ed Academiei Oamenilor de Stiinta din Romania, 2011, ISBN 978 – 606 – 8371 – 48 – 1.		

Mențiuni suplimentare/ *Additional notes*

- Studenții pot realiza fotografii sau înregistrări audio-video în sălile în care se desfășoară activități didactice numai cu acordul cadrului didactic și în condițiile stabilite de către acesta/ *Students may take pictures or audio-video recordings in the rooms where the teaching is done only with the permission of the teacher and under the conditions set by him/her;*
- La intrarea în sala în care se desfășoară activitățile didactice, studenții sunt rugați să comute telefoanele mobile pe modul silențios și să nu le folosească în timpul orelor/ *At the entrance to the classroom, students are asked to switch mobile phones to silent mode and not to use them during classes;*
- *Toate materialele primite de către studenți în mod direct sau prin postare pe platforma e-learning sunt supuse legislației naționale și internaționale privind drepturile de autor; acestea pot fi utilizate de către studenți numai în scop didactic; orice altă utilizare sau postare pe site-uri cu acces deschis, fără acordul deținătorului drepturilor de autor, poate fi pedepsită în conformitate cu legea nr.8/1996 privind drepturile de autor și drepturile conexe și cu Convenția de la Berna/All files and applications received by students directly, by e-mail or by post on the e-learning platform are subject to national and international copyright laws; these may be used by students only for didactic purposes; any other use or posting on open access sites, without the consent of the copyright holder may be punished in accordance with the Romanian Law on Copyright and Related Rights No 8/1996 and in accordance with the Berne Convention*

10. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului/ *Corroborating the contents of the discipline with the expectations of the representatives of the epistemic communities, professional associations and employers in the field related to the program*

Dezbaterile cu reprezentanții comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul Inginerie Industrială au loc permanent, astfel:

- Cu ocazia constituirii (consultare inițială și consultări periodice) consorțiului de Inginerie Industrială și a validării tuturor calificărilor în cadrul proiectului DOCIS;
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU; - Feed-back de la angajatori cu diverse ocazii.

Din toate aceste dezbateri, așteptările în ceea ce privește disciplina Robotica sunt următoarele;

- identificarea rolului funcțional și ciclurilor de lucru ale RI integrabili în diferite ansambluri generale de aplicații robotizate;
- posibilitatea specificării precise a variantei conceptuale de efector și a echipării tehnologice a RI destinat realizării diferitelor categorii de aplicații industriale robotizate;

asocierea în funcție de specificul diferitelor categorii de aplicații robotizate a unor variante constructive de RI subsisteme perirobotice (CPR) și subsisteme conexe conforme cu specificul aplicației și cu caracteristicile constructiv-funcționale necesare acestora.
Discussions with representatives of the epistemic community, professional associations, and key employers in the field of Industrial Engineering take place continuously, as follows:

- *During the formation (initial consultation and periodic consultations) of the Industrial Engineering consortium and the validation of all qualifications within the DOCIS project;*
- *During student internships, organized based on partnerships with employers or within POSDRU projects;*

- *Feedback from employers on various occasions.*

From all these discussions, the expectations regarding the discipline Robotics are as follows:

- *Identification of the functional role and work cycles of industrial robots (RI) integrated into different general robotic application assemblies;*
- *The ability to specify precisely the conceptual variant of the end effector and the technological equipment of the industrial robots intended for different categories of robotic industrial applications;*
- *The association, depending on the specifics of different categories of robotic applications, of constructive variants of industrial robots with peri-robotic subsystems (CPR) and related subsystems in accordance with the specifics of the application and the necessary constructive-functional characteristics.*

11. Evaluare/ *Evaluation*

Tip activitate/ <i>Activity type</i>		11.1. Criterii de evaluare/ <i>Evaluation criteria</i>	11.2. Metode de evaluare/ <i>Evaluation methods</i>	11.3. Pondere din nota finală/ <i>Weight in final grade</i>
11.4. Curs/ <i>Course</i>	Evaluare finală (40p)/ <i>Final evaluation (40p)</i>	5 subiecte scrise (5x 6p) + 1 subiect oral (10 p)/ <i>5 written topics (6x 6 p) + 1 oral topic (10 p)</i>	Examen scris și oral/ <i>Written and oral exam</i>	40 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (60p)/ <i>Evaluation during semester (60p)</i>	Tema de casă 1 <i>Homework 1</i> Teme de casă 2 <i>Homework 2</i>	Teme de casă/ <i>Homework</i>	10 %
11.5. Seminar/ <i>Laborator/ proiect</i>		Lucrare scrisă fără degrevare – 20 p (4 subiecte scrise x 5 p fiecare)/ <i>Written work without discharge – 20 p (4 topics x 5p each)</i>	Teme de casă/ <i>Homework</i>	30%
			Lucrare semestrială/ <i>Semester work</i>	20 %



11.6. Condiții de promovare: minimum 50 de puncte obținute; 50,...54p □ nota 5; 55,...64p □ nota 6; 65,...74. □ nota 7; 75,...84p □ nota 8; 85,...94p □ nota 9; 95,...100 p □ nota 10 Mențiuni suplimentare:

în timpul semestrului se poate organiza examen parțial: 20p (2 subiecte scrise x 10p), incluse în cele 40 aferente examinării finale/;

- la lucrările scrise studenții nu au voie să folosească telefoanele mobile și nici alte echipamente electronice cu excepția calculatoarelor științifice simple/.

Passing conditions: a minimum of 50 points is required; 50,...54p → grade 5; 65,...74p → grade 7; 75,...84p → grade 8; 85,...94p → grade 9; 95,...100p → grade 10. Additional notes:

- *A midterm exam may be organized during the semester: 20 points (2 written questions x 10 points), which are included in the 40 points for the final exam;*
- *During written exams, students are not allowed to use mobile phones or other electronic devices, except for basic scientific calculators.*

11.7. Standard minim de performanță/ *Minimum performance standard*

– Rezolvarea și explicarea unor probleme de complexitate medie, asociate disciplinelor fundamentale și de specialitate specifice științelor ingineresti./ *Solving and explaining moderately complex problems associated with fundamental and specialized disciplines specific to engineering sciences.*

– Elaborarea unui proiect de studiu și analiza a unei aplicații industriale robotizate./ *Developing a study project and analysis of a robotic industrial application.*

– Realizarea responsabilă, în condiții de asistență calificată, de proiecte pentru rezolvarea unor probleme specifice domeniului, cu evaluarea corectă a volumului de lucru, a resurselor disponibile, a timpului necesar de finalizare și a riscurilor, în condiții de aplicare a normelor deontologice și de etică profesională în domeniu, precum și de securitate și sănătate în muncă./ *Responsibly completing, with qualified assistance, projects aimed at solving specific problems in the field, with a proper assessment of the workload, available resources, required completion time, and risks, while applying professional and ethical standards in the field, as well as occupational health and safety regulations.*

Data completării/ *Fulfillment date*

24.09.2024

Titular de curs// *Course holder,*

Prof. Dr. Ing./ *Prof. PhD. Eng.* Diana POPESCU

.....

Titular(i) lucrări practice/ *Practical works holder(s)*

Prof. Dr. Ing./ *Prof. PhD. Eng.* Diana POPESCU

.....

Data avizării în departamentul TCM/

Date of approval in the TCM

Department Council

24.09.2024

Director Departament TCM/ *Director of TCM Department Prof.*

Dr. Ing./ Prof. PhD. Eng. Nicolae IONESCU

.....

Data aprobării în Consiliul Facultății

(FIIR)/ *Date of approval in the Faculty*

(FIIR) Council

24.09.2024

Decan FIIR/ *Dean of FIIR*

Prof. Dr. Ing. Ec. Cristian DOICIN

.....