

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. Ciclul de studii/ <i>Study level</i>	Licență/ <i>Licence</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 (Ro/Engl)</i>	Sisteme informatice și IIoT / Industrial Internet of Things						
2.2. Titularul activităților de curs/ <i>Course holder</i>	Conf. Dr. Ing./ Assoc. PhD. Eng.						
2.3. Titularul activităților de laborator/ <i>Laborator holder</i>	Conf. Dr. Ing./ Assoc. PhD. Eng.						
2.4. Anul de studiu / <i>Academic Semester year</i>	III	2.5. Semestrul/ <i>Semester year</i>	II	2.6. Tipul de Regimul / <i>Evaluation type</i>	evaluare/ E 2.7. / <i>disciplinei/ Course regime</i>	Conținut/ <i>Content</i>	DD
						Obligativitate/ <i>compulsoriness</i>	DI
2.8. Codul disciplinei/ <i>Course code</i>	UPB.06.S.05.O.002						

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. laborator/ <i>laboratory</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. laborator/ <i>laboratory</i>	28
Distribuția fondului de timp/ <i>Distribution of time funds</i>						Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ <i>Study by manual, course support, bibliography and notes</i>						16
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>						14
Pregătire laboratoare/lucrări practice/proiecte, teme, referate/ <i>Preparing / laboratories / practical works / projects, themes, papers</i>						18
Tutorat / <i>Tutoring</i>						2
Examinări/ <i>Examinations</i>						8
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>	• -
4.2. de competențe/ <i>for competences</i>	• Capacitatea de a efectua calcule, demonstrații și aplicații, pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei industriale pe baza cunoștințelor din științele fundamentale/ <i>The ability to perform calculations, demonstrations and applications to solve specific industrial engineering tasks based on knowledge from fundamental sciences</i>

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

<p>5.1. Curs/ <i>for the course</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui amfiteatru/sală de curs dotat(ă) corespunzător (inclusiv videoproiector) care să asigure minim 1 m²/student/ <i>The existence of an appropriately equipped amphitheater/classroom (including a video projector) to provide a minimum of 1 m²/per student</i>
<p>5.2. Laborator/ <i>for Laboratory</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Existența unui laborator dotat corespunzător (cuple, sisteme mecanice cu bare, roți dințate, cutii de viteze, planetare etc.) care să asigure minim 4 m²/student/ <i>The existence of a properly equipped laboratory (kinematic pairs, mechanical systems with bars, gears, gearboxes, planetary gears etc.) to ensure a minimum of 4 m²/student</i> Existența unui laborator dotat cu computere care să asigure minimum 2,5 m²/student/ <i>The existence of a laboratory equipped with computers that will ensure a minimum 2,5 m²/student</i>

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)*

<p>6.1. Obiectivul general al disciplinei/ <i>General objective of the course</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea aprofundată a principiilor de proiectare, a unor componente hardware și software specifice utilizate în Industria 4.0 / <i>Advanced knowledge regarding design principles, hardware and software components used in Industry 4.0</i>
<p>6.2. Obiectivele specifice/ <i>Specific objectives of the course</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Dezvoltarea capacității de a configura, programa și utiliza sisteme bazate pe Internet of Things / <i>Developing the ability to configure, code and use systems based on the Internet of Things;</i> Dezvoltarea capacității de prelucrare și analiză a datelor experimentale / <i>Developing the ability to process and analyse experimental data;</i> Dezvoltarea capacității de prezentare și analiză critică a rezultatelor cercetării / <i>Developing the ability to present and critically analyse research results.</i>

7. Rezultatele învățării/ *Learning outcomes*

<p>Cunoștințe/ <i>Knowledge</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Element de procesare: Componentă fundamentală (ex. CPU, GPU, microcontroler) care execută instrucțiuni și procesează date. / Processing Element: A fundamental component (e.g., CPU, GPU, microcontroller) that executes instructions and processes data. • Protocoale de comunicație: Standarde (ex. MQTT, OPC UA, CoAP) care permit schimbul de date între dispozitive și sisteme. / Communication Protocols: Standards (e.g., MQTT, OPC UA, CoAP) that enable data exchange between devices and systems. Arhitectură de rețea: Structura dispozitivelor interconectate, incluzând edge, gateway-uri și platforme cloud. / Network Architecture: The structure of interconnected devices, including edge devices, gateways, and cloud platforms. Sisteme de procesare a datelor: Sisteme pentru colectarea, stocarea și analiza datelor (ex. edge, cloud, fog computing). / Data Processing Systems: Systems for collecting, storing, and analyzing data (e.g., edge, cloud, fog computing). Scalabilitate: Capacitatea unui sistem de a gestiona creșteri ale încărcării (ex. mai multe dispozitive, date). / Scalability: The ability of a system to handle increased loads (e.g., more devices, data). Interoperabilitate: Capacitatea sistemelor și dispozitivelor diverse de a colabora eficient. / Interoperability: The capability of diverse systems and devices to work together seamlessly. Securitate: Măsuri (ex. criptare, autentificare) pentru protejarea datelor și dispozitivelor în IIoT. / Security: Measures (e.g., encryption, authentication) to protect data and devices in IIoT.
<p>Aptitudini/ <i>Skills</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Programare: Capacitatea de a dezvolta și modifica cod pentru dispozitive IIoT (ex. Python, C++). / Programming: Ability to develop and modify code for IIoT devices (e.g., Python, C++). Configurare rețele: Abilitatea de a seta și gestiona protocoale de comunicație (ex. MQTT, OPC UA). / Network Configuration: Ability to set up and manage communication protocols (e.g., MQTT, OPC UA). Analiza datelor: Competența de a interpreta datele generate de senzori și sisteme IIoT. / Data Analysis: Skill to interpret data generated by sensors and IIoT systems. Proiectare sisteme: Capacitatea de a proiecta arhitecturi pentru rețele și dispozitive IIoT. / System Design: Ability to design architectures for IIoT networks and devices. Securitate cibernetică: Cunoștințe pentru implementarea măsurilor de protecție (ex. criptare). / Cybersecurity: Knowledge to implement protection measures (e.g., encryption). Întreținere dispozitive: Abilitatea de a diagnostica și repara dispozitive edge și senzori. / Device Maintenance: Ability to diagnose and repair edge devices and sensors.

Responsabilitate și autonomie/ Responsibility and autonomy	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorizare sisteme: Supravegherea continuă a rețelelor și dispozitivelor IIoT. / System Monitoring: Continuous oversight of IIoT networks and devices. • Asigurarea securității: Protejarea sistemelor împotriva amenințărilor cibernetice. / Ensuring Security: Protecting systems against cyber threats. • Întreținere preventivă: Planificarea și executarea mentenanței pentru a evita defecțiunile. / Preventive Maintenance: Planning and executing maintenance to prevent failures. • Gestionarea datelor: Stocarea, organizarea și protejarea datelor generate de IIoT. / Data Management: Storing, organizing, and protecting data generated by IIoT. • Optimizare performanță: Îmbunătățirea eficienței sistemelor și reducerea latenței. / Performance Optimization: Improving system efficiency and reducing latency.
---	---

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:

- C1. Rezolvarea de sarcini complexe, specifice Ingineriei Industriale, folosind cunoștințe avansate din cadrul științelor ingineresti/ Solving complex tasks specific to Industrial Engineering domain, using advanced knowledge of engineering sciences
- C2. Modelarea matematico-experimentală și optimizarea proceselor tehnologice/ Mathematical and experimental modelling and optimization of technological processes
- C3. Utilizarea integrată de aplicații software avansate pentru rezolvarea de sarcini complexe specifice Ingineriei Industriale/ Use of advanced integrated software for solving complex tasks, specific to Industrial Engineering domain
- C4. Proiectarea conceptuală și de detaliu a sistemelor de producție complexe/ Conceptual and detailed design of complex production system

Competențe transversale/ Transversal competences:

- CT1. Aplicarea valorilor și eticii profesiei de inginer și executarea responsabilă a unor sarcini profesionale complexe în condiții de autonomie și independență profesională; promovarea raționamentului logic, convergent și divergent, a aplicabilității practice, a evaluării și autoevaluării în luarea deciziilor. (Executarea responsabilă a sarcinilor profesionale complexe)/ Apply values and ethics of the profession of engineer and responsible performance of complex professional tasks showing autonomy and professional independence, promoting logical reasoning, convergent and divergent, practical applicability, self-assessment and decision making. (Performance of complex professional duties with high responsibility).
- CT2. Realizarea activităților cu exercitarea rolurilor specifice muncii în echipă pe diferite paliere ierarhice și cu asumarea de roluri de conducere; promovarea spiritului de inițiativă, dialogului, cooperării, atitudinii pozitive și respectului față de ceilalți, diversității și multiculturalității și îmbunătățirea continuă a propriei activități. (Comunicare, lucrul în echipă și asumarea rolului de lider)/ Carrying out activities while undertaking the roles specific for the team work performance on different hierarchical levels and assuming leadership roles; promoting initiative, dialogue, cooperation, positive attitude and respect for others, diversity and multiculturalism, continuous improvement of own activity. (Communication, teamwork and assuming of leadership).
- CT3. Autoevaluarea obiectivă și diagnoza nevoii de formare profesională continuă în scopul inserției pe piața muncii și al adaptării la dinamica cerințelor acestora și pentru dezvoltarea personală și profesională. Autocontrolul învățării și utilizarea eficientă a abilităților lingvistice și a cunoștințelor de tehnologia informației și a comunicării. (Manager al propriei formări continue)/ Objective self-assessment and diagnose of the continuous professional training needs, targeting insertion on the labour market, adaptation to the dynamics of market requirements, as well as personal and professional development. Self-control of learning, effective use of language skills and of the knowledge in the field of information technology and communication. (Manager of own continuous training).

8. Metode de predare/ Teaching methods

Curs/Course. Prezentarea cursului se va face prin combinarea expunerii cu videoproiectorul cu desene și explicații realizate la tablă. Se vor prezenta exemple și aplicații în cadrul fiecărui capitol, precum și proiectarea de scurte filme explicative. Cursul va fi predat interactiv, studenții primind diverse bonificații pentru răspunsuri corecte la întrebări adresate de către cadrul didactic. Se va încuraja prezența activă a studenților la curs și se va pune accent pe consolidarea progresivă a cunoștințelor menționate la punctul 7. Cadrul didactic titular va prezenta încă de la primul curs modul cum vor fi obținute punctaje care dau nota finală și condițiile minime de promovare/ *The presentation of the course will be done by combining the lecture with the video projector with drawing and explanations made on the board. Examples and applications will be presented within each chapter as well as the projection of short explanatory films. The course will be taught interactively, with students receiving various bonuses for correct answers to questions asked by the teacher. The active presence of students in the course will be encouraged and emphasis will be placed on the progressive consolidation of the knowledge mentioned in point 7. The teacher will present from the first course how the points will be obtained and the minimum condition for promotion.*

Laborator/Laboratory. Lucrările de laborator contribuie la formarea abilităților/aptitudinilor practice privind analizarea și proiectarea sistemelor mecanice. Activitatea de laborator ce presupune analizarea sistemelor mecanice se va desfășura în echipă contribuind astfel la formarea competențelor transversale (CT2 – pct. 7)/ *Laboratory work contributes to the development of practical skills/aptitudes regarding the analysis and design of mechanical systems. The laboratory activity involving the analysis of mechanical systems will be carried out in a team, thus contributing to the development of transversal skills (CT2 – pct.7).*

9. Conținuturi/ Contents

9.1. Curs/ Course		
Capitol	Conținut	Nr. ore/ No. of ours

1.	Introducere: Ce este Industria 4.0.? De ce Industria 4.0.? / Introduction: What is Industry 4.0.? Why Industry 4.0.?	2 h
2.	Principiile de proiectare ale Industriei 4.0. / Design Principles of Industry 4.0.	2 h
3.	Industria 4.0: avantaje, dezvoltare, bariere / Industrie 4.0 and enterprises: benefits, drivers, barriers..	4 h
4.	Internet of Things: componente și categorii principale; domenii de utilizare; caracteristici / Internet of Things: main components; main categories; fields of use; main characteristics	4 h
5.	Fabricatia inteligenta / Smart Manufacturing as a Real-Time Networked Enterprise	4 h
6.	Aspecte specifice măsurării diverselor mărimi mecanice și electrice: forță, deplasare, viteză, accelerație, temperatură, presiune, cuplu, turație, putere electrică, intensitate luminoasă, intensitate sonoră / Specific aspects for measuring different mechanical and electrical values: force, displacement, speed, acceleration, temperature, pressure, torque, strain, rotational values, electrical power, light intensity, sound intensity.	4 h
7.	Cyber physical systems / cyber physical systems	2 h
8.	Cloud computing and Big Data / Cloud computing and Big Data	2 h
9.	Internet of Things and Embedded Systems / Internet of Things and Embedded Systems	4 h
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
<p>[1] Bungart, S., 2014: Industrial Internet versus Industrie 4.0. Produktion – Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie</p> <p>[2] Davis, J.F., Wetzel, J, Graybill, R, , Smart Manufacturing, Real-time Networked Information Workflows and Enterprise Performance, Sustainable Chemical Product and Process Engineering Conference, 2013, Dalian China</p> <p>[3] Chand, S. and J.F. Davis, The smart manufacturing revolution, Manufacturing Executive Leadership Journal, 2010, November.</p> <p>[4] J. Höller, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, D. Boyle: From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence. Elsevier, 2014, ISBN 978-0-12-407684-6.</p> <p>[5] Jerome, J.; Virtual Instrumentation Using LabVIEW; PHI Learning; 2010; ISBN 978-81-203-4030-5</p> <p>[6] Kutz, M.; Handbook of Measurement in Science and Engineering; John Wiley & Sons; 2013; ISBN 978-0-470-40477-5</p> <p>[7] [Gubbi, Jayavardhana; Buyya, Rajkumar; Marusic, Slaven; Palaniswami, Marimuthu (24 February 2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions, Future Generation Computer Systems 29 (7): 1645–1660.</p>		

9.2. Laborator/ Laboratory		
Nr. crt.	Conținut/Content	Nr. ore/ No. of hours
1.	Prezentarea laboratorului. Aspecte organizaționale / Laboratory presentation. Organisational aspects.	2
2.	Exemple de Internet of Things: studii de caz, componente, interconectarea și controlul acestora/ Internet of Things examples: Case studies, e.g. sensor body-area-network and control	2
3.	Măsurări ale mărimilor electrice ale Internet of Things / Electrical measurements of Internet of Things	4
4.	Programarea achiziției de date pentru Internet of Things / Data acquisition programming for Internet of Things	6
5.	Măsurarea performanței în cazul rețelelor wireless / Performance measurements on local wireless	6
6.	Rețele de senzori wireless și Internet of Things / Wireless Sensor Networks and the Internet of Things	6
7.	Evaluarea finală a activității de laborator / Final evaluation of the laboratory activity.	2
TOTAL/ TOTAL		28 h
Bibliografie/ Bibliography		
<p>[1] Bungart, S., 2014: Industrial Internet versus Industrie 4.0. Produktion – Technik und Wirtschaft für die deutsche Industrie</p> <p>[2] Morris, A., Langari, R.; Measurement and Instrumentation: Theory and Application; Academic Press; 2015; ISBN 978-0-12800884-3</p> <p>[3] Sinclair, I.; Sensors and Transducers; Newnes; 2001; ISBN 0-7506-4932-1</p> <p>[4] Di Paolo Emilio, M.; Data Acquisition Systems – From Fundamentals to Applied Design; Springer; 2013; ISBN 978-1-4614-4213-4</p> <p>[5] Jerome, J.; Virtual Instrumentation Using LabVIEW; PHI Learning; 2010; ISBN 978-81-203-4030-5</p> <p>[6] Kutz, M.; Handbook of Measurement in Science and Engineering; John Wiley & Sons; 2013; ISBN 978-0-470-40477-5</p> <p>[7] [4] J. Höller, V. Tsiatsis, C. Mulligan, S. Karnouskos, S. Avesand, D. Boyle: From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence. Elsevier, 2014, ISBN 978-0-12-407684-6.</p> <p>[8] Dutta, S.; Knowledge Processing and Applied Artificial Intelligence; Elsevier; 1993; ISBN 0-7506-1612-1</p>		

Mențiuni suplimentare/ Additional notes

- Studenții pot realiza fotografiile 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/ *The debates with representatives of the epistemic community, professional associations and representative employers in the field of Industrial Engineering take place permanently, thus:*

- Cu ocazia întâlnirilor în cadrul unor consorții/ *On the occasion of meetings within consortia;*
- Cu ocazia practicii studenților, organizată pe baza de parteneriate încheiate cu angajatorii sau în cadrul unor proiecte POSDRU/ *On the occasion of the students' practice, organized on the basis of partnerships with employers or within POSDRU projects;*
- Feed-back de la angajatori cu diverse ocazii/ *Feedback from employers on various occasions (annual regular meetings, recommendations of graduates requesting for employment, submission of job descriptions to define the profile of potential candidates for employment, etc.).*

Din toate aceste dezbateri, așteptările în ceea ce privește disciplina Proiectarea Sistemelor Mecanice sunt următoarele/ *Of all these debates, the expectations regarding the Mechanical Systems Design course are as follows:*

- Interpretarea corectă a schemelor cinematice/ *Correct interpretation of kinematic schemes;*
- Determinarea elementelor și a cuplurilor cinematice, calcularea mobilității, a numărului de motoare necesare mișcării sistemului mecanic/ *Determination of the kinematic elements and pairs, calculation of the mobility, the number of necessary engines needed to move the mechanical system;*
- Realizarea sintezei și a analizei structurale, cinematice, cinetostatice și dinamice a sistemelor mecanice plane/ *Making the synthesis and the structural, kinematic, kinetostatic and dynamic analyses of planar mechanical systems;*
- Proiectarea unor sisteme mecanice cu mișcare plană/ *Designing of a mechanical systems with planar motion.*

11. Evaluare/ Evaluation

Tip activitate/ Activity type		11.1. Criterii de evaluare/ Evaluation criteria	11.2. Metode de evaluare/ Evaluation methods	11.3. Pondere din nota finală/ Weight in final grade
				<i>final grade</i>
11.4. Curs/ Course	Evaluare finală (40p)/ <i>Final evaluation (40p)</i>	4 subiecte scrise (4 x 10 p)/ <i>4 written topics (4 x 10 p)</i>	Examen scris/ <i>Written exam</i>	40 %
	Evaluare pe parcursul semestrului (60p)/ <i>Evaluation during semester (60p)</i>	Prezență curs – 10 p/ <i>Course attendance – 10 p</i>		10 %
11.5. Laborator/ Laboratory		Examinare în cadrul ședințelor de lucrări de laborator / <i>Examination during practical works sessions</i>	Evaluare orală/ <i>Oral evaluation</i>	20 %
		Examinare finală la laborator / <i>Final laboratory examination</i>		30 %
11.6. Condiții de promovare: minimum 30 de puncte obținute (jumătate din punctajul semestrial care este de 60 p); <i>Passing conditions: minimum 30 points earned (half of the semestrial points which is of 60 p).</i>				
Mențiuni suplimentare/ <i>Additional notes:</i>				
-				
11.7. Standard minim de performanță/ <i>Minimum performance standard</i>				

- C2. Standard: Optimizarea diferitelor tipuri de procese tehnologice pe baza modelării matematico-experimentale. Nivel minimal: Modelarea matematico-experimentală a principalelor procese tehnologice / Standard: Optimising of different types of technological processes based on mathematical and experimental solving. Minimal level: Mathematical and experimental modelling of the main technological processes.
- CT1. Standard: Realizarea proiectelor de an și a lucrării de disertație, în condiții de autonomie și de independență profesională. Nivel minimal: Realizarea proiectelor de an și a lucrării de disertație cu elemente de cercetare și inovare științifică, cu utilizarea corectă a surselor bibliografice, normativelor, standardelor și metodelor specifice, în condiții de autonomie și independență profesională, precum și susținerea acestora cu demonstrarea capacității de evaluare calitativă și cantitativă a unor soluții tehnice din domeniu și a propriilor rezultate. / Standard: Achievement of yearly projects and final dissertation, under autonomy status and professional independence. Minimal level: Achievement of yearly projects and final dissertation with elements of research and scientific innovation, correct use of bibliography, norms, standards and specific methods, under autonomy status and professional independence, presenting these projects to specialist audience, while proving qualitative and quantitative assessment capacity of technical solutions in the domain, as well as of own achievements.
- CT2. Standard: Realizarea și conducerea unor lucrări sau proiecte de grup complexe, cu identificarea și descrierea rolurilor profesionale la nivelul echipei; participarea în lucrări de cercetare. Nivel minimal: Realizarea și conducerea unor lucrări sau proiecte de grup, cu identificarea și descrierea adecvată a rolurilor profesionale la nivelul echipei și respectarea principalelor atribute ale muncii în echipă; participarea ca membru al echipei în cel puțin un proiect de cercetare. / Standard: Achieving and conducting works or team projects, with identification and description of professional role at team level; participation in research works. Minimal level: Implementation and management of complex works or group projects, with proper identification and description of professional roles in the team and respect the main attributes of teamwork, participation as a team member in at least one research project. - CT3. Standard: Identificarea și diagnoza nevoii de formare profesională, cu analiza reflexivă a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională, autocontrolul învățării și utilizarea eficientă a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind limbi străine; publicarea unor lucrări științifice. Nivel minimal: Identificarea și diagnoza nevoii de formare profesională, cu analiza satisfăcătoare a propriei activități de formare și a nivelului de dezvoltare profesională, autocontrolul învățării și utilizarea adecvată a resurselor de comunicare și formare profesională (Internet, e-mail, baze de date, cursuri on-line etc.), inclusiv folosind minimum o limbă străină; publicarea a cel puțin două articole pe plan local. / Standard: Identifying and diagnosing of the training needs with reflective analysis of own level of training and professional development, self-control of learning and effective use of communication resources and training (Internet, e-mail, databases, online courses etc.), including using foreign languages, publication of scientific papers. Minimal level: Identification and diagnosis of training needs, with satisfactory analysis of own level of training and professional development, self-control of learning and appropriate use of communication and training resources (Internet, e-mail, databases, on-line courses, etc.), including using at least one foreign language, and at least two articles published locally.

Data completării/ *Fulfillment date*

28.08.2024

Conf. Dr. Ing./ Assoc. PhD. Eng
.....

Titular de curs// *Course holder,*

Titular lucrări practice/ *Practical works holder*

Conf. Dr. Ing./ Assoc. PhD. Eng.

Data avizării în departamentul TCM/

Date of approval in the TCM

Department Council

17.09.2024

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
.....