

Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București
 Centrul Universitar Pitești
 Facultatea de Mecanică și Tehnologie
 Domeniul : Mecatronică și Robotică
 Programul de studii de licență (dual) : Mecatronica sistemelor de fabricație robotizate

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
1.	Explică principiile fundamentale din matematică, fizică, chimie, necesare pentru proiectarea, dezvoltarea și utilizarea sistemelor mecatronice.	Aplică concepte fundamentale de matematică, fizică și chimie în proiectarea, testarea și utilizarea sistemelor mecatronice.	Ia decizii cu privire la dezvoltarea unor soluții tehnice ce necesită calcule și utilizarea unor principii fizice.	Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială; Chimie; Fizică; Analiză matematică; Metode numerice; Teoria probabilităților și statistică matematică
2.	Identifică și descrie reprezentări tehnice, caracteristici ale pachetelor software pentru proiectarea asistată	Apreciază calitatea și identifică limitele conceptelor, simbolizărilor și reprezentărilor specifice domeniului. Rezolvă probleme particulare în elaborarea documentației tehnice. Evaluează avantajele și limitelor aplicațiilor software pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei	Dezvoltă o atitudine critică și analitică în realizarea și verificarea desenelor și proiectelor tehnice. Lucrează autonom și în echipă în realizarea documentației tehnice necesare unui proiect ingineresc. Respectă normele și standardele în realizarea desenelor tehnice, asigurând acuratețea și claritatea documentației. Își asumă responsabilități pentru corectitudinea și conformitatea modelelor și desenelor tehnice realizate.	Geometrie descriptivă; Desen tehnic și Infografică I; Desen tehnic și Infografică II; Desen tehnic și Infografică III; Proiectare asistată de calculator 1; Proiectare asistată de calculator 2
3.	Cunoaște structura și proprietățile celor mai utilizate categorii de materiale (aliaje feroase, aliaje	Capabil să aleagă corect materialul în funcție de aplicație	Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de material din care sunt realizate diferite repere, a proceselor tehnologice	Știința materialelor; Tehnologia materialelor

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	neferoase, polimeri, materiale compozite, materiale ceramice) Identifică principalele metode de obținere, prelucrare și tratament termic al materialelor	Capabil să realizeze testele mecanice și fizico-chimice pentru determinarea proprietăților materialelor și să interpreteze rezultatele acestora. Capabil să selecteze tehnologiile de prelucrare și tratament termic adecvate pentru diferite materiale.	adecvate unei aplicații specifice și este responsabil de asigurarea proprietăților necesare acestuia Este capabil să dezvolte atitudini critice și analitice în evaluarea performanțelor materialelor și proceselor tehnologice.	
4.	Cunoaște structura universitară și resursele educaționale, misiunea, obiectivele și structura programului de studii MSFR, precum și planul de învățământ și conținutul unei fișe de disciplină. Cunoaște competențele profesionale și rezultatele învățării asociate programului de licență în MSFR, în cadrul domeniului Mecatronică și Robotică. Înțelege sistemul de credite ECTS, criteriile de promovare și oportunitățile de mobilitate academică (naționale și internaționale), inclusiv stagiile de practică și activitățile de voluntariat relevante pentru dezvoltarea profesională. Cunoaște cerințele pieței muncii și așteptările angajatorilor prin întâlniri cu reprezentanți ai unor firme industriale, discutând cerințele profesionale și perspectivele de angajare în domeniu.	Evaluează competențele și rezultatele învățării pentru a planifica parcursul academic și profesional. Aplică cunoștințele despre sistemul ECTS și criteriile de promovare pentru a gestiona progresul academic. Evaluează oportunitățile de mobilitate academică și stagii de practică pentru a selecta programele care contribuie cel mai bine la dezvoltarea competențelor profesionale. Aplică cunoștințele despre structura și cerințele pieței muncii pentru a evalua opțiunile de carieră și a pregăti integrarea pe piața muncii.	Îndeplinirea sarcinilor în condiții de autonomie pentru gestionarea parcursului academic, selectarea disciplinelor opționale și organizarea timpului de studiu în funcție de cerințele programului de studii Robotică. Asumarea de roluri și funcții de colaborare în cadrul echipelor de proiect și activități studențești, contribuind la dezvoltarea abilităților de lucru în echipă și comunicare profesională Asumarea responsabilității pentru propriul parcurs academic prin selectarea disciplinelor opționale și activităților care contribuie la dezvoltarea competențelor profesionale relevante pentru piața muncii.	Integrare și dezvoltare profesională

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Înțelege importanța activităților de cercetare și a concursurilor studentești pentru dezvoltarea abilităților și a competențelor relevante pentru carieră.			
5.	Cunoaște principiile fundamentale ale activității fizice și impactul acesteia asupra sănătății și performanței cognitive. Descrie beneficiile exercițiilor fizice regulate asupra sistemului cardiovascular, muscular și mental. Explică rolului echilibrului dintre activitatea fizică și activitatea profesională în menținerea unei vieți sănătoase.	Aplicarea unor tehnici de antrenament pentru dezvoltarea rezistenței, forței, mobilității și coordonării. Adapta unor programe de exerciții fizice în funcție de nevoile individuale și cerințele profesionale. Dezvoltarea unor strategii pentru menținerea unui stil de viață activ și sănătos pe termen lung.	Respectarea principiilor unei vieți active și sănătoase, asumându-și responsabilitatea pentru propria condiție fizică. Participarea activă la activități sportive și de echipă, dezvoltând spiritul de colaborare și fair-play-ul. Implicarea în inițiative și programe de promovare a unui stil de viață sănătos în comunitate și la locul de muncă.	Educație fizică și sport I; Educație fizică și sport II; Educație fizică și sport III Educație fizică și sport IV.
6.	Cunoaște structura gramaticală și vocabularul specific limbilor engleză și franceză, cu aplicabilitate în domeniul tehnic. Identifică terminologia tehnică relevantă pentru domeniul mecatronicii și sistemelor de fabricație robotizate în cele două limbi străine. Explică concepte tehnice și științifice utilizând un limbaj adecvat în engleză și franceză, atât în formă scrisă, cât și orală.	Comunică eficient în limba engleză și/sau franceză în contexte profesionale și academice, atât oral, cât și în scris. Redactează documente tehnice, rapoarte și prezentări în engleză și franceză, respectând normele lingvistice și stilistice adecvate. Utilizează resurse lingvistice și tehnologice (dicționare tehnice, traducători automați, software specializat) pentru îmbunătățirea comunicării în limbi străine.	Se perfecționează continuu în utilizarea limbilor străine prin învățare autodidactă și expunere constantă la materiale tehnice în engleză și franceză. Demonstrează atitudine proactivă în utilizarea limbilor străine pentru accesarea și înțelegerea informațiilor tehnice internaționale. Colaborează eficient în echipe internaționale, folosind limba engleză și/sau franceză pentru interacțiunea profesională și schimbul de cunoștințe.	Limba franceză I; Limba engleză I; Limba franceză II; Limba engleză II; Limba franceză III; Limba engleză III; Limba franceză IV; Limba engleză IV;
7.	Cunoaște conceptele fundamentale ale economiei, inclusiv cererea,	Analizează costurile de producție și rentabilitatea investițiilor în sisteme de fabricație automatizate.	Aplică principii economice pentru îmbunătățirea eficienței și	Bazele economiei

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	oferta, costurile și mecanismele pieței. Identifică principalele modele economice aplicabile în industrie și procesele de fabricație robotizată. Explică impactul factorilor economici asupra deciziilor de producție, investiții și competitivitate în domeniul mecatronicii.	Utilizează instrumente economice pentru luarea deciziilor privind eficiența proceselor tehnologice și optimizarea resurselor. Evaluează impactul noilor tehnologii asupra dezvoltării economice și sustenabilității industriei manufacturiere.	competitivității proceselor de fabricație robotizate. Demonstrează gândire critică și responsabilitate în luarea deciziilor economice legate de utilizarea tehnologiilor avansate. Se adaptează la schimbările economice și tehnologice din industrie, adoptând o atitudine proactivă în gestionarea resurselor.	
8.	Cunoașterea principiile de funcționare ale sistemelor mecatronice și ale echipamentelor utilizate în fabricația robotizată. Describe procesele tehnologice specifice industriei automatizate și rolul echipamentelor robotizate în producție. Identifica cerințele și normele de siguranță aplicabile în mediile industriale mecatronice. Explica metodele de diagnosticare, mentenanță și optimizare a sistemelor robotizate dintr-o fabrică inteligentă. Corelează cunoștințele teoretice dobândite în timpul studiilor cu aplicațiile lor în mediul industrial.	Utilizează echipamente mecatronice și sisteme robotizate conform cerințelor industriale. Aplica metode de măsurare și control al parametrilor tehnologici în sisteme de fabricație automatizate. Analizează datele obținute din procesele industriale pentru identificarea și corectarea deficiențelor tehnologice. Colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru implementarea și optimizarea proceselor de producție. Redactează rapoarte tehnice și documentații specifice activității practice desfășurate în mediul industrial.	Respecta normele de securitate și sănătate în muncă în cadrul activităților practice din industrie. Demonstrează inițiativă și adaptabilitate în rezolvarea problemelor tehnice întâlnite în practica industrială. Iși asuma responsabilitatea pentru propriile decizii tehnice și contribuția la eficientizarea proceselor de fabricație. Evaluează impactul deciziilor tehnice asupra calității produselor și eficienței producției. Se implica activ în procesul de învățare practică și în dezvoltarea abilităților necesare unei cariere în mecatronică.	Practica de domeniu; Practică de specialitate.
9.	Cunoaște conceptele fundamentale ale programării structurate și orientate pe obiecte, cu aplicabilitate în MATLAB.	Dezvoltă funcții MATLAB pentru rezolvarea problemelor ingineresti, inclusiv simulări și analiză de date.	Respectă bunele practici de programare, structura codului și principiile reutilizării pentru dezvoltarea de soluții robuste și eficiente.	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Describe sintaxa și funcționalitățile esențiale ale MATLAB pentru analiză numerică, procesare de date și modelare. Identifică funcționalitățile avansate ale Microsoft Office (Excel, Word, PowerPoint) pentru automatizarea procesării datelor și generarea de rapoarte. Corelează metodele de programare cu aplicațiile din mecatronică și fabricația robotizată, utilizând MATLAB și instrumentele Office.	Implementează algoritmi pentru procesarea și vizualizarea datelor în MATLAB și pentru automatizarea sarcinilor în Microsoft Excel (macro-uri, VBA). Optimizează codul și structurile algoritmice pentru eficiență și scalabilitate în cadrul aplicațiilor mecatronice. Integrează rezultatele analizei datelor din MATLAB și Microsoft Office în documentația tehnică și procesele decizionale.	Colaborează în echipe pentru dezvoltarea de proiecte software aplicate în mecatronică, utilizând MATLAB și instrumente Office pentru raportare. Se adaptează la noi limbaje de programare și tehnologii software, menținând un proces continuu de învățare și dezvoltare profesională.	
10.	Cunoaște principiile mecanicii, elemente de statică, cinematică și dinamică a corpului rigid	capabil să rezolve probleme legate de statica și dinamica corpului rigid, alegând metodele de lucru optime	utilizează cunoștințele dobândite la analiza unor sisteme mecanice și electromecanice	Mecanica I; Mecanica II;
11.	cunoaște metodele necesare efectuării calcului de rezistență și deformabilitate a pieselor și structurilor de rezistență, în regim static și dinamic la solicitări simple și compuse	alege și aplică metoda de calcul potrivită pentru diferite tipuri de solicitări mecanice sau potrivite calculului la oboseală pentru diferite materiale	poate dimensiona componente sau structuri astfel încât să reziste la solicitările mecanice impuse	Rezistența materialelor
12.	cunoaște concepte de bază pentru analiza structurală, cinematică și pentru sinteza dimensională a unor tipuri de mecanisme	analizează structural, cinematic și cinetostatic un mecanism, respectiv realizează sinteza dimensională a mecanismului respectiv	poate să determine starea de mișcare, a sistemului de forțe și momente, respectiv să soluționeze sinteza dimensională a unor tipuri de mecanisme	Mecanisme și organe de mașini
13.	cunoaște funcționarea diferitelor circuite în comanda sistemelor mecatronice	capabil de a realiza circuite electronice simple și de a utiliza software specific pentru analiza circuitelor	poate utiliza cunoștințele dobândite în propunerea de circuite electronice în proiecte de sisteme mecatronice, atât pentru comanda/generare de semnal, cât și pentru citire și interpretare de semnale senzoriale	Electronică și automatizări

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
14.	cunoaște legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică	utilizează și aplică legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică în sistemele tehnice	poate aplica autonom legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică în sistemele tehnice	Mecanica fluidelor și echipamente hidraulice
15.	Cunoaște principiile fundamentale ale inteligenței artificiale, rețelelor neuronale și realității virtuale și impactul acestora asupra fabricației robotizate. Describe arhitectura și funcționarea algoritmilor de învățare automată și modelelor de rețele neuronale utilizate în mecatronică. Identifica aplicațiile realității virtuale în simularea, testarea și optimizarea sistemelor mecatronice și robotizate. Corelează tehnologiile de inteligență artificială și rețele neuronale cu procesele de fabricație digitalizată și automatizare industrială.	Aplică metode de antrenare și optimizare a rețelelor neuronale pentru recunoașterea tiparelor și luarea deciziilor în sisteme robotizate. Dezvoltă modele de inteligență artificială pentru automatizarea și controlul proceselor din fabricația asistată de calculator. Utilizează tehnologii de realitate virtuală pentru proiectarea, testarea și simularea interacțiunii om-mașină în sisteme mecatronice. Integrează soluții bazate pe inteligență artificială și realitate virtuală în procesul de optimizare a producției și diagnosticarea echipamentelor.	Respectă principiile etice și reglementările privind utilizarea inteligenței artificiale și realității virtuale în industria robotică. Evaluează impactul tehnologiilor emergente asupra siguranței, eficienței și sustenabilității proceselor industriale automatizate. Colaborează în echipe interdisciplinare pentru dezvoltarea și implementarea soluțiilor inteligente în fabricația digitalizată. Se adaptează la noile tendințe în inteligența artificială și realitatea virtuală, menținând un proces continuu de învățare și inovare.	Inteligență artificială; Realitate virtuală; Rețele neuronale
16.	Cunoaște principiile fundamentale ale comunicării eficiente în contexte profesionale și academice. Describe tipurile de comunicare (verbală, nonverbală, scrisă, digitală) și impactul acestora în mediul industrial. Explică tehnicile de argumentare, persuasiune și negociere utilizate în colaborarea profesională.	Redactează documentații tehnice, rapoarte și prezentări clare și coerente. Susține prezentări tehnice și profesionale utilizând mijloace moderne de comunicare. Colaborează eficient în echipe multidisciplinare, adaptându-se diferitelor stiluri de comunicare. Utilizează instrumente digitale și platforme de colaborare pentru	Demonstrează responsabilitate și etică profesională în transmiterea informațiilor tehnice și interacțiunile profesionale. Adaptează stilul de comunicare în funcție de context, audiență și obiectivele urmărite. Evaluează calitatea și eficiența propriei comunicări, căutând constant îmbunătățiri.	Comunicare

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Identifică barierele în comunicare și strategiile de depășire a acestora pentru a asigura un dialog clar și eficient.	comunicarea eficientă în cadrul proiectelor industriale.	Gestionează conflictele și situațiile dificile prin utilizarea unor tehnici adecvate de comunicare și negociere.	
17.	Înțelege principiile fundamentale ale eticii academice și profesionale. Identifică formele de încălcare a integrității academice, inclusiv plagiatul, falsificarea și fraudă. Explică impactul comportamentului etic în mediul academic și profesional. Describe normele și regulamentele privind drepturile de autor și utilizarea corectă a surselor.	Aplică standardele de citare corectă a surselor în lucrările academice. Redactează documente academice și tehnice respectând normele de integritate și etică. Evaluează corectitudinea și veridicitatea informațiilor utilizate în activitățile de cercetare și proiectare. Analizează dileme etice din mediul academic și profesional, argumentând soluții corecte și responsabile.	Respectă normele de etică academică în toate activitățile educaționale și profesionale. Demonstrează onestitate și responsabilitate în realizarea lucrărilor academice și proiectelor tehnice. Promovează un comportament etic în colaborările academice și profesionale. A se autoevalua în privința respectării principiilor de etică și integritate, corectând eventualele abateri.	Etică și integritate academică
18.	cunoaște sistemul ISO de toleranțe și ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice	alege și aplică sistemul ISO de toleranțe și ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice	Respectă standardele de calitate și precizie impuse în industria mecatronică și fabricația robotizată. Demonstrează rigurozitate și atenție în procesul de inspecție și măsurare a produselor. Evaluează și a optimizează metodele de control al calității pentru reducerea erorilor și a rebuturilor. Iși asumă responsabilitatea deciziilor luate în baza măsurărilor efectuate și a datelor analizate. Colaborează eficient cu echipe multidisciplinare pentru îmbunătățirea proceselor de producție și control.	Toleranțe; Controlul produselor prin măsurare asistată

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
19.	cunoaște principiile de funcționare și elementele componente ale sistemelor de acționare pneumatic, hidraulic și electric	identifică, alege și dimensionează corespunzător elementele unei scheme de acționare	poate să genereze și să simuleze scheme de acționare pentru aplicații date	Sisteme de acționare; Mașini electrice
20.	cunoaște principiile de funcționare, domeniul de utilizare, circuitele de interfațare și tehnici de procesare numerică fundamentală a semnalelor aferente senzorilor și sistemelor senzoriale din sistemele tehnice	utilizează și aplică tehnici de măsurare, achiziție și prelucrare numerică a semnalelor de la senzorii și sistemele senzoriale specifice sistemelor tehnice	poate să utilizeze și să aplice autonom tehnici de măsurare, de achiziție și prelucrare numerică a semnalelor de la senzorii și sistemele senzoriale specifice sistemelor tehnice	Senzori și sisteme senzoriale
21.	cunoaște principiile de funcționare și modurile de programare ale automatelor programabile	alege elementele periferice necesare și implementează metode/algoritmi pentru automatizarea unei instalații	poate să conceapă și să implementeze o schemă de automatizare cu automat programabil, în funcție de cerințele aplicației	Automate programabile
22.	cunoaște principiile de funcționare și proiectare a sistemelor de reglare automată	capabil să analizeze și să proiecteze un sistem de reglare automată	poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de sistem de reglare automată ce trebuie implementat în anumite aplicații și este responsabil de funcționarea corespunzătoare a acestuia	Bazele sistemelor automate
23.	cunoaște concepte de bază utilizate în proiectarea și funcționare a sistemelor de conducere robotice	capabil să analizeze funcțional și să exploateze sistemele de conducere în robotică	poate realiza sisteme de conducere prin metode convenționale algoritmice pentru manipolatoare și structuri robotice simple, poate programa roboți industriali prin instruire	Sisteme de conducere în robotică
24.	Cunoaște conceptele de bază legate de componentele unui sistem mecatronic, sisteme de acționare, sisteme senzoriale și tehnici de reprezentare a funcționării Cunoaște sistemele și subsistemele mecatronice, a principiilor și	Capabil să analizeze funcțional și să exploateze sistemele mecatronice. Capabil să aplice metode de evaluare a proiectelor de sisteme mecatronice. Poate realiza prelucrări ale semnalelor fizice întâlnite în mod curent în mecatronică.	Poate elabora și utiliza schemele, diagramele structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice Poate utiliza cunoștințele dobândite în proiectarea unor sisteme mecatronice, în modelarea și simularea acestora.	Sisteme mecatronice; Dinamica sistemelor mecatronice

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	metodelor de proiectare a acestora, respectiv a tehnicilor, instrumentelor specifice și practicilor moderne în concepția sistemelor și subsistemelor mecatronice Cunoaște sistemele de achiziție de date și instrumentația virtuală		Capabil de a concepe și realiza un sistem de control industrial bazat pe interfețe virtuale	
25.	Cunoaște conceptul de robot și terminologia specifică din domeniul roboticii, funcțiile și subsistemele de bază ale roboților: locomoție, navigație, percepție senzorială, comandă și control. Explică principiile fundamentale ale cinematicii și dinamicii roboților, inclusiv modelarea sistemelor liniare și neliniare. Identifică elementele constructive și structurile cinematice utilizate în proiectarea roboților. Describe arhitectura de comandă și control pentru roboți, inclusiv ierarhia nivelelor de decizie și control. Cunoaște echipamentele electrice și electronice specifice roboților, sursele de alimentare și soluțiile pentru autonomia energetică.	Aplică principiile de cinematică și dinamică pentru analiza și modelarea mișcării roboților. Utilizează softurile de proiectare și simulare pentru modelarea și controlul roboților. Implementează algoritmi de navigație și planificare a traiectoriilor pentru roboți mobili. Programează roboți în medii de dezvoltare specifice, utilizând limbaje de programare adecvate (Python, C++, ROS etc.). Configurează și integrează subsistemele unui robot: senzori, actuatori, surse de alimentare și controlere. Optimizează sistemele de control pentru îmbunătățirea preciziei și eficienței roboților. Interpretează datele furnizate de sistemele senzoriale pentru luarea deciziilor autonome de către roboți.	Respectă normele de siguranță și standardele tehnice în proiectarea și utilizarea roboților. Își asumă responsabilitatea pentru dezvoltarea și implementarea soluțiilor de control și navigație ale roboților. Dezvoltă o gândire critică și analitică în analiza performanțelor sistemelor robotice.	Bazele roboticii 1; Bazele roboticii 2
26.	Cunoaște principiile și metodele de fabricație, inclusiv tehnologiile convenționale și avansate de prelucrare a materialelor,	Aplica principiile de fabricație pentru proiectarea și optimizarea proceselor tehnologice.	Respectă normele și standardele de siguranță în exploatarea echipamentelor și sistemelor de fabricație.	Tehnologii de fabricație; Mașini-unelte și echipamente de fabricație; Robotizarea

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	caracteristicile și principiile de funcționare ale mașinilor-unelte și echipamentelor utilizate în fabricație. Describe arhitectura și componentele sistemelor de producție, inclusiv interacțiunea dintre echipamente, roboți industriali și software de fabricație. Identifică tehnologiile de automatizare și robotizare utilizate în fabricarea și montajul industrial. Explică principiile de fabricație asistată de calculator (CAM), programarea mașinilor CNC și utilizarea software-urilor de proiectare tehnologică. Cunoaște tehnicile de montaj robotizat și sistemele de asamblare automatizate. Înțelege conceptele și instrumentele de digitalizare în sistemele de fabricație, inclusiv utilizarea Internet of Things (IoT), Big Data și inteligența artificială în producție. Recunoaște avantajele și provocările implementării sistemelor robotizate în procesele de fabricație. Explică principiile de inginerie a sistemelor de producție și metodele de optimizare a acestora.	Utilizează mașinile-unelte CNC și software-urile CAM pentru programarea și simularea proceselor de prelucrare. Implementează soluțiile de automatizare și integrarea roboților industriali în liniile de producție. Proiectează și configurează sistemele de montaj robotizat, inclusiv selecția echipamentelor adecvate. Analizează performanțele sistemelor de fabricație și a propune soluții pentru creșterea eficienței. Optimizează parametrii proceselor tehnologice pentru reducerea costurilor și îmbunătățirea calității produselor. Dezvoltă și testează algoritmi de control pentru sisteme robotizate de fabricație. Integrează soluții digitale și inteligența artificială în sistemele de producție automatizate. Interpretează datele generate de senzori și sisteme IoT pentru monitorizarea și optimizarea proceselor industriale. Lucrează în medii de fabricație inteligente, utilizând tehnologii Industry 4.0 pentru automatizare și digitalizare.	Își asumă responsabilitatea pentru implementarea și monitorizarea proceselor de producție automatizate. Dezvoltă o gândire critică și analitică pentru identificarea și rezolvarea problemelor în procesele de fabricație. Îmbunătățește continuu competențele prin studiu individual și adaptare la noile tehnologii din domeniul fabricației robotizate. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru proiectarea și optimizarea sistemelor mecatronice de fabricație. Se adaptează la noile tendințe din domeniul automatizării, digitalizării și roboticii industriale. Este responsabil în utilizarea resurselor și optimizarea proceselor de fabricație pentru sustenabilitate și eficiență energetică.	fabricației; Ingineria Sistemelor de Producție; Tehnologii de montaj robotizat; Fabricație asistată de calculator; Sisteme robotizate pentru fabricație; Digitalizarea sistemelor de fabricație

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Identifică indicatorii de performanță pentru analiza eficienței proceselor de fabricație și producție automatizată.			
27.	Cunoaște principiile de proiectare a echipamentelor utilizate în sisteme robotizate, funcționalitatea și cerințele tehnice ale dispozitivelor de manipulare pentru roboți industriali. Describe metodele de analiză cu elemente finite (FEA) aplicate sistemelor robotizate. Identifică factorii care influențează performanța echipamentelor și dispozitivelor de manipulare utilizate în robotică. Explică principiile de funcționare a sistemelor de prindere, fixare și manipulare din echipamentele robotizate. Analizează comportamentul mecanic și structural al echipamentelor robotizate utilizând metode numerice. Recunoaște avantajele și limitările utilizării metodelor de simulare și optimizare în proiectarea echipamentelor pentru sisteme robotizate.	Aplică metode de proiectare pentru realizarea echipamentelor utilizate în sisteme robotizate. Utilizează software-uri de modelare 3D și analiză structurală pentru proiectarea și optimizarea echipamentelor robotizate. Proiectează dispozitive de manipulare pentru roboți, respectând cerințele tehnice și funcționale. Implementează soluții pentru îmbunătățirea performanței echipamentelor utilizate în manipularea și asamblarea industrială. Evaluează structurile mecanice utilizând analiza cu elemente finite pentru a determina rezistența și comportamentul acestora sub sarcină. Optimizează echipamentele robotizate în funcție de cerințele de performanță și siguranță. Corelează parametrii de proiectare cu rezultatele obținute din analiza cu elemente finite pentru îmbunătățirea fiabilității echipamentelor. Integrează dispozitivele de manipulare în sisteme robotizate complexe, luând în considerare interacțiunea cu alte echipamente și software de control.	Respectă normele de proiectare, siguranță și fiabilitate în realizarea echipamentelor pentru sisteme robotizate. Își asumă responsabilitatea pentru analiza, testarea și implementarea soluțiilor optime în proiectarea echipamentelor robotizate. Dezvoltă o gândire critică în evaluarea performanței dispozitivelor de manipulare și optimizarea acestora. Îmbunătățește continuu competențele în utilizarea metodelor avansate de proiectare și analiză numerică pentru sisteme robotizate. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru dezvoltarea și integrarea echipamentelor în sisteme de producție automatizate. Adaptează soluțiile de proiectare și optimizare la cerințele și constrângerile impuse de aplicațiile industriale. Este responsabil în utilizarea resurselor și în aplicarea metodelor sustenabile de proiectare și producție a echipamentelor robotizate.	Proiectarea echipamentelor pentru sisteme robotizate; Dispozitive de manipulare pentru roboți; Analiza cu elemente finite a sistemelor robotizate

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Înțelege principiile de integrare a echipamentelor de manipulare în sistemele robotizate complexe.			
28.	Cunoaște principiile și metodele de management al calității aplicate în sistemele robotizate de fabricație, conceptele fundamentale de fiabilitate și diagnoză a sistemelor robotizate. Describe metodele și tehnicile de testare a roboților industriali, inclusiv testele de performanță și fiabilitate. Explică standardele internaționale de calitate și fiabilitate aplicabile în domeniul roboticii industriale. Identifică tipurile de defecte și avarii care pot apărea în sistemele robotizate și metodele de prevenire a acestora. Recunoaște importanța monitorizării și mentenanței predictive în creșterea fiabilității echipamentelor robotizate. Analizează factorii care influențează durabilitatea și performanța sistemelor robotizate. Corelează principiile de testare a roboților industriali cu cerințele de calitate și siguranță.	Aplică metode și tehnici de asigurare a calității în procesul de fabricație robotizată. Utilizează instrumente de diagnoză pentru identificarea și analiza defecțiunilor în sistemele robotizate. Efectuează teste de performanță și fiabilitate asupra roboților industriali, respectând procedurile standardizate. Implementează soluții de îmbunătățire a fiabilității și mentenanței în sistemele robotizate. Evaluează conformitatea roboților industriali cu cerințele de siguranță și eficiență. Interpretează datele obținute din testele de calitate și fiabilitate pentru optimizarea performanței sistemelor robotizate. Dezvoltă strategii de mentenanță predictivă bazate pe analiza datelor și algoritmi de diagnoză. Integrează procese de testare automată și sisteme de monitorizare pentru controlul calității în producția robotizată.	Respectă normele și standardele de calitate, siguranță și fiabilitate în testarea și utilizarea roboților industriali. Își asumă responsabilitatea pentru implementarea strategiilor de diagnoză și mentenanță a sistemelor robotizate. Dezvoltă o gândire analitică și critică pentru identificarea și rezolvarea problemelor legate de calitatea și fiabilitatea echipamentelor robotizate. Îmbunătățește continuu competențele în domeniul testării și mentenanței sistemelor robotizate, adaptându-se la noile tehnologii. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru dezvoltarea și implementarea proceselor de asigurare a calității și diagnoză a sistemelor robotizate. Se adaptează la cerințele industriei privind testarea, fiabilitatea și optimizarea sistemelor robotizate. Este responsabil în utilizarea resurselor și aplicarea celor mai bune practici pentru menținerea standardelor de calitate în producția robotizată.	Ingineria și Managementul Calității; Fiabilitatea și diagnoza sistemelor robotizate; Testarea roboților industriali

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
29.	Cunoaște principiile de funcționare și arhitectura sistemelor de achiziție a datelor utilizate în robotică și automatizare, tipurile de senzori și traductoare utilizate pentru monitorizarea și controlul sistemelor robotizate. Describe metodele și tehnologiile de interfațare pentru interacțiunea om-robot. Identifică caracteristicile și cerințele hardware și software ale sistemelor de achiziție a datelor. Explică protocoalele de comunicare utilizate pentru transmiterea și procesarea datelor în sisteme mecatronice. Analizează impactul interfețelor om-robot asupra siguranței, eficienței și ergonomiei sistemelor robotizate. Recunoaște tendințele moderne în dezvoltarea sistemelor de achiziție și interacțiune om-robot, inclusiv utilizarea inteligenței artificiale. Corelează datele achiziționate de senzori cu acțiunile roboților și algoritmi de control.	Aplică metode de proiectare și implementare a sistemelor de achiziție a datelor pentru monitorizarea proceselor robotizate. Utilizează echipamente și software specifice pentru achiziția și prelucrarea datelor în sisteme mecatronice. Proiectează interfețe om-robot intuitive și eficiente, bazate pe cerințele aplicațiilor industriale. Implementează soluții de integrare a senzorilor și dispozitivelor de achiziție în sistemele de control ale roboților. Evaluează performanța sistemelor de achiziție și interfețelor om-robot, propunând îmbunătățiri adecvate. Optimizează parametrii de achiziție și prelucrare a datelor pentru îmbunătățirea timpului de răspuns și preciziei sistemelor robotizate. Dezvoltă strategii pentru îmbunătățirea interacțiunii om-robot, luând în considerare aspecte ergonomice și de siguranță. Integrează interfețe avansate, cum ar fi recunoașterea gesturilor sau comenzile vocale, în sistemele de control al roboților.	Respectă standardele și normele privind siguranța și fiabilitatea sistemelor de achiziție și interfețelor om-robot. Își asumă responsabilitatea pentru implementarea corectă și eficientă a sistemelor de achiziție și interacțiune om-robot. Dezvoltă o gândire analitică pentru diagnosticarea și optimizarea performanței sistemelor de achiziție și interfețelor om-robot. Îmbunătățește continuu competențele prin adaptarea la noile tehnologii în domeniul achiziției de date și interacțiunii om-robot. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru dezvoltarea și integrarea soluțiilor inovatoare de interfațare și achiziție de date. Se adaptează la noile cerințe tehnologice din industrie, aplicând soluții moderne pentru îmbunătățirea interacțiunii om-robot. Se responsabilizează în utilizarea resurselor și implementarea soluțiilor sustenabile pentru dezvoltarea sistemelor mecatronice avansate.	Sisteme de achiziție; Interfețe pentru interacțiunea om-robot
30.	Cunoaște principiile și tehnologiile de prototipare rapidă utilizate în industria mecatronică și a fabricației robotizate, procesele de fabricație	Aplică metode de proiectare asistată de calculator (CAD) pentru realizarea modelelor 3D destinate prototipării rapide.	Respectă normele de siguranță și reglementările specifice utilizării echipamentelor de prototipare rapidă.	Tehnici de prototipare rapidă

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	aditivă (imprimare 3D) și tehnologiile complementare de prototipare. Describe caracteristicile materialelor utilizate în prototiparea rapidă și impactul acestora asupra performanței produsului final. Explică avantajele și limitările diferitelor metode de prototipare rapidă în funcție de aplicația dorită. Analizează cerințele funcționale și tehnologice ale unui prototip pentru a selecta cea mai potrivită tehnică de realizare.	Utilizează echipamente și tehnologii specifice, precum imprimante 3D, CNC și alte sisteme de fabricație rapidă. Evaluează calitatea și precizia prototipurilor realizate, comparându-le cu cerințele inițiale de proiectare. Optimizează parametrii de fabricație pentru obținerea unor prototipuri funcționale eficiente. Integrează tehnicile de prototipare rapidă în procesele de dezvoltare și testare a produselor mecatronice.	Își asumă responsabilitatea pentru realizarea eficientă și sustenabilă a prototipurilor. Dezvoltă o abordare inovativă în utilizarea tehnologiilor de prototipare pentru optimizarea proceselor de fabricație. Lucrează în echipe multidisciplinare pentru dezvoltarea de soluții mecatronice prin prototipare rapidă. Se adaptează la noile tehnologii și tendințe din domeniul fabricației digitale și al ingineriei mecatronice.	
31.	Cunoaște tipologiile și arhitecturile sistemelor robotice utilizate în aplicații industriale și de servicii. Describe principiile de funcționare și aplicabilitatea roboților pentru servicii (logistică, medicală, asistență personală). Identifica cerințele tehnologice și operaționale pentru integrarea sistemelor robotice în medii industriale și urbane. Corelează capacitățile tehnologice ale roboților de servicii cu cerințele specifice ale utilizatorilor finali și ale aplicațiilor dedicate.	Aplică soluții robotizate pentru aplicații specifice de servicii, luând în considerare cerințele funcționale și de siguranță. Implementează și configurează roboți pentru servicii în medii reale, evaluând performanțele și adaptabilitatea acestora. Optimizează funcționarea sistemelor robotice prin ajustarea parametrilor de control și integrarea senzorilor pentru feedback continuu. Dezvoltă algoritmi de navigație și interacțiune pentru roboții de servicii, utilizând tehnici de inteligență artificială și învățare automată.	Respectă normele etice și reglementările de siguranță în proiectarea și utilizarea roboților pentru servicii. Își asumă responsabilitatea pentru implementarea sustenabilă și eficientă a soluțiilor robotizate în aplicații critice. Colaborează în echipe interdisciplinare pentru dezvoltarea proiectelor de integrare a sistemelor robotice în viața cotidiană și industria serviciilor. Se adaptează la provocările tehnologice emergente, explorând continuu noi aplicații și utilizări inovative pentru roboți în servicii.	Aplicații ale sistemelor robotice; Roboți pentru servicii.
32.	Cunoaște principiile fundamentale ale informaticii industriale și rolul	Dezvoltă aplicații software pentru controlul sistemelor robotizate utilizând limbaje și medii de programare specifice.	Respectă standardele industriale și normele de siguranță în dezvoltarea și utilizarea sistemelor robotizate.	Informatică industrială; Dezvoltarea sistemelor robotizate inteligente;

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	acesteia în automatizarea proceselor de fabricație. Describe arhitectura și funcționalitatea sistemelor robotizate inteligente, incluzând componente hardware și software. Explică metodele și tehnologiile utilizate în programarea și controlul roboților industriali pentru diferite aplicații. Analizează structura algoritmilor de control și optimizare a mișcărilor roboților industriali. Identifică tendințele emergente în dezvoltarea și integrarea sistemelor robotizate inteligente în industria 4.0.	Implementează soluții de automatizare bazate pe informatică industrială pentru optimizarea proceselor de fabricație. Programează roboți industriali pentru execuția de sarcini specifice, optimizând performanțele acestora. Integrează senzori și sisteme de control în arhitectura roboților industriali pentru creșterea eficienței și preciziei. Testează și validează funcționarea sistemelor robotizate inteligente prin metode de simulare și evaluare practică.	Își asumă responsabilitatea pentru optimizarea și mentenanța sistemelor robotizate implementate în medii industriale. Colaborează eficient în echipe multidisciplinare pentru proiectarea și integrarea soluțiilor de robotică inteligentă. Evaluează impactul utilizării sistemelor robotizate asupra eficienței producției și sustenabilității proceselor industriale. Se adaptează la noile tehnologii și cerințe din domeniul mecatronicii și roboticii printr-un proces continuu de învățare și inovare.	Programarea roboților industriali.
33.	Describe și interpretează metodele și tehnicile de analiză a restricțiilor care intervin în programarea și conducerea proiectelor de implementare și integrare a sistemelor robotizate în funcție de timp și de resurse. Describe și interpretează metodele de gestionare a riscurilor, de coordonare a echipelor de proiect, de monitorizare a progresului proiectelor de implementare și integrare a sistemelor robotizate. Explică și interpretează deciziile de rezolvare promptă a problemelor și	Utilizează metode și tehnicile de analiză a restricțiilor care intervin în programarea și conducerea proiectelor în funcție de timp și de resurse și a modelelor de ordonanțare a resurselor proiectelor de implementare și integrare a sistemelor robotizate. Aplică diverse metode de gestionare a riscurilor, de coordonare a echipelor de proiect, de monitorizare a progresului proiectelor. Rezolvă problemele și situațiile apărute în derularea proiectelor.	Capacitatea de a colabora eficient în cadrul echipelor, de a-și asuma roluri de lider, de a coordona activitățile proiectelor de implementare și integrare a sistemelor robotizate. Asumarea unor decizii autonome privind problemele și situațiilor apărute în proiecte. Asumarea responsabilității pentru planificarea, coordonarea și finalizarea proiectelor de complexitate ridicată, gestionând resursele și termenele cu profesionalism.	Managementul sistemelor robotizate; Managementul sistemelor robotizate – proiect.

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	situațiilor apărute în derularea proiectelor implementare și integrare a sistemelor robotizate.			
34.	Cunoașterea programelor și instrumentelor specializate pentru simulare (ex.: Arena, PlantSimulation) și optimizare, pentru a analiza procese complexe și a găsi soluții optime în scenarii diverse. Descrierea algoritmilor de optimizare, precum optimizarea liniară, algoritmi genetici și alte metode avansate, pentru a îmbunătăți procesele și a reduce consumul de resurse, timpul sau costurile. Cunoașterea principiilor și tehnicilor de a lua decizii strategice și operaționale informate pe baza rezultatelor obținute din simulări și analize de optimizare, contribuind astfel la îmbunătățirea eficienței organizaționale și la anticiparea posibilelor probleme	Analizează și interpretează datele generate de simulări, pentru a identifica tendințe, puncte critice și oportunități de optimizare. Creează modele matematice și computaționale care să simuleze diferite procese și sisteme din mediul industrial, economic sau tehnic, pentru a înțelege comportamentul și performanța acestora.	Colaborarea în echipă și proiecte de grup: Studenții vor învăța să lucreze eficient în echipe pentru a dezvolta modele de simulat cu evenimente discrete, împărtășindu-și cunoștințele și cooperând la rezolvarea provocărilor complexe. Documentarea și comunicarea rezultatelor: Dezvoltarea capacității de a documenta corect proiectele și de a prezenta clar concluziile și propunerile de îmbunătățire a modelelor simulate într-un limbaj tehnic adecvat.	Tehnici de simulare și optimizare
35.	Familiarizarea cu termenii și principiile de bază ale logisticii industriale, incluzând concepte precum lanțul de aprovizionare, gestionarea stocurilor, fluxurile de materiale și distribuția.	Abilitatea de a proiecta și implementa un lanț de aprovizionare eficient, luând în considerare cerințele pieței, costurile și resursele disponibile. Abilități în analiza datelor pentru a optimiza deciziile logistice.	Colaborarea în echipă și proiecte de grup: Studenții vor învăța să lucreze eficient în echipe pentru a dezvolta și implementa sistemele logistice, împărtășindu-și cunoștințele și cooperând la rezolvarea provocărilor complexe.	Logistică industrială

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	Cunoașterea diferitelor tipuri de sisteme logistice și a modului în care acestea sunt integrate pentru a forma un sistem logistic eficient Cunoașterea metodelor de optimizare a fluxurilor de materiale și a utilizării resurselor pentru a minimiza costurile și a crește eficiența operațională. Înțelegerea proceselor și tehnicilor de planificare a lanțului de aprovizionare pentru a asigura o aprovizionare eficientă, reducerea timpilor de livrare și scăderea costurilor logistice. Cunoașterea metodelor de gestionare a stocurilor, inclusiv modele de cerere variabilă și fixă, și utilizarea sistemelor de reordonare automată Înțelegerea principiilor și tehnicilor de manipulare a materialelor, inclusiv utilizarea echipamentelor specifice (conveioare, roboți de manipulare, vehicule autonome).	Abilități de negociere și gestionare a relațiilor cu furnizorii pentru a asigura calitatea și termenele de livrare. Abilitatea de a evalua și corecta problemele din sistemele logistice prin aplicarea tehnicilor matematice și experimentale	Documentarea și comunicarea rezultatelor: Dezvoltarea capacității de a documenta corect proiectele și de a prezenta clar concluziile și propunerile de îmbunătățire a sistemelor de automatizare într-un limbaj tehnic adecvat.	
36.	Cunoaște etapele și cerințele specifice elaborării unui proiect de diplomă în domeniul mecatronicii și fabricației robotizate. Identifică metode și tehnologii avansate utilizate în proiectarea,	Aplică metode de analiză și proiectare pentru dezvoltarea și optimizarea unei soluții tehnice inovatoare. Utilizează software de modelare, simulare și analiză a sistemelor mecatronice pentru verificarea conceptelor propuse.	Planifică eficient activitățile pentru finalizarea proiectului în termenul stabilit. Respectă principiile de etică academică, asigurând originalitatea și corectitudinea conținutului proiectului.	Elaborarea și susținerea Proiectului de Diplomă; Practica pentru elaborarea Proiectului de Diplomă.

Nr. crt.	REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII			Discipline care contribuie la atingerea rezultatelor învățării
	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie	
	simularea și implementarea sistemelor mecatronice. Explică principiile de cercetare, dezvoltare și inovare aplicabile în realizarea unui proiect tehnic complex. Describe modalități de testare, verificare și validare a soluțiilor tehnice propuse în cadrul proiectului. Cunoaște normele academice și profesionale privind redactarea, prezentarea și susținerea unui proiect tehnic.	Redactează un proiect de diplomă clar, coerent și bine documentat, respectând normele academice și tehnice. Prezintă și susține argumentat soluțiile tehnice și rezultatele obținute în fața unei comisii de evaluare. Corelează cunoștințele teoretice și experimentale pentru implementarea unei soluții funcționale și eficiente.	Demonstrează autonomie în luarea deciziilor și în rezolvarea problemelor tehnice apărute în timpul dezvoltării proiectului. Colaborează eficient cu îndrumătorul și cu alți specialiști pentru îmbunătățirea soluțiilor tehnice propuse. Evaluează critic propriile rezultate și a implementa îmbunătățiri pentru optimizarea proiectului final.	

Decan FMT

Alin-Daniel RIZEA