



MODEL PLAN ÎNVĂȚĂMÂNT MECATRONICĂ


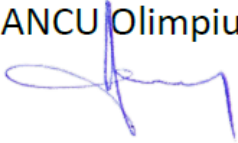
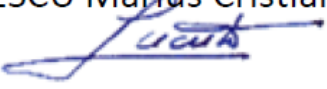

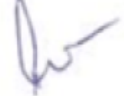
MAI 2022

“Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor”

Subactivitatea A3.6 - Elaborarea cadrului metodologic pentru dezvoltarea programelor de studii pe bază de rezultate ale învățării

Cod SIPOCA/SMIS 2014+: 715/129872

•MODELUL PROGRAMULUI DE STUDII PENTRU CALIFICAREA ING.MECATRONIST

Nr. Crt.	Nume Prenume	Universitatea / Facultatea
1	Conf.dr.ing. GRĂMESCU Bogdan 	Universitatea POLITEHNICA din București / Facultatea de Inginerie Mecanică și Mecatronică / Departamentul de Mecatronică și Mecanică de Precizie
2	Conf.dr.ing. HANCU Olimpiu 	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Facultatea de Mecanică / Departamentul de Mecatronică și Dinamica Mașinilor
3	Prof.dr.ing. LUCULESCU Marius Cristian 	Universitatea Transilvania din Brașov / Facultatea de Design de Prods și Mediu /Departamentul Design de produs, Mecatronică și Mediu
4	Conf.dr.ing. CIUPE Valentin 	Universitatea Politehnica Timișoara / Facultatea de Mecanică / Departamentul de Mecatronică
5	Ș.I. dr. ing. PANĂ Cristina Floriana 	Universitatea din Craiova / Facultatea de Automatica, Calculatoare si Electronica / Catedra de Mecatronică

1. Programul de studii MECATRONICĂ pregătește specialiști pentru ocupația de **INGINER MECATRONIST** (Mechatronics Engineer - conform COD ESCO 2144.1.11 / Inginer Mecatronist Cod COR 21449)

2. Activități specifice ocupației

Inginerul Mecatronist desfășoară activități de cercetare, consiliere, proiectare, fabricare, programare și coordonare privind echipamente și sisteme tehnice multidisciplinare „inteligente” din diferite domenii (fabricație, bunuri de consum, dispozitive robotizate, comunicații, transport, medicină, servicii, energie, echipamente militare și agricultură), combinând tehnologiile din ingineria mecanică, electronică, a calculatoarelor și a sistemelor de control.

- Dimensionează și proiectează echipamentele și sistemele mecatronice
- Oferă consultanța tehnică și participă la elaborarea procedurilor tehnice de execuție pentru echipamentele și sistemele mecatronice;
- Participă la etapa de fabricație a echipamentelor și sistemelor mecatronice
- Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de punere în funcțiune a echipamentelor și sistemelor mecatronice.
- Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de monitorizare a funcționării echipamentelor și sistemelor mecatronice.
- Planifică, organizează, coordonează și realizează activitățile de mentenanță pentru echipamente și sisteme mecatronice.
- Sprijină managementul în procesele de luare a deciziilor.

3. Competențe specifice

- Asigurarea sinergiei între componentele mecanice, electronice și programare specifice sistemelor mecatronice
- Proiectare, modelare, simulare și execuție a componentelor sistemelor mecatronice
- Dezvoltare și utilizare de software pentru sisteme mecatronice
- Proiectare, modelare, simulare și execuție a sistemelor inteligente, prin combinarea tehnologiilor din inginerie mecanică, electronică, informatică și control
- Interfașarea sistemelor mecatronice, dezvoltarea aplicațiilor privind sistemele senzoriale, achiziția datelor și a tehnicilor experimentale.
- Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor pe baza de automate programabile (PLC-uri) și pe baza de microcontrolere.
- Instalarea, punerea în funcțiune și exploatarea sistemelor mecatronice
- Testarea și monitorizarea funcționării sistemelor mecatronice
- Analiza datelor rezultate din procesul de funcționare a sistemelor mecatronice
- Mentenanța sistemelor mecatronice
- Asigură managementul activităților și proiectelor din domeniu.

4. Încadrarea programului de studii de Mecatronică

Programul de studii de Mecatronică este *domeniu/ calificare licență* independent de *domeniu/ calificare licență* de Inginerie Mecanică.

Acel 6' din tabel este corect, putându-se numi chiar MECATRONICĂ.

Denumire domeniu/ calificare ¹ licență	Cod ESCO/ ocupație	Denumire specialitate ² / Master - calificare îngustă	Cod ISCED detaliat	Specializare ³ conform ISCED (subdomeniu - domeniu restrâns)	Observații Alte domenii de specializare
6. Inginerie mecanică	2144.1	Inginerie mecanică	0715 - mecanică și meseriile metalelor	<ul style="list-style-type: none"> - Armament - Hidraulică - Lăcătușerie - Meserii mecanice - Mecanică de precizie - Prelucrarea tablei - Confecționarea sculelor și a matritelor - Îmbinări metalice - Sudare 	<ul style="list-style-type: none"> - inginerie /tehnologie mecanică - Inginer tehnician mecanic - Inginerie utilaje
	2144.1.1	Inginerie aerospațială			
	2144.1.2	Inginerie agricolă			
	2144.1.3	Inginerie auto			
	2144.1.5	Inginerie și proiectare			
	2144.1.5	Proiectare mecanică			
	2144.1.6	Inginerie de chipamente			
	2144.1.7	Inginerie hidraulică			
	2144.1.22	Inginerie unelte			
	2144.1.10	Inginerie navală			
	2144.1.23	Inginerie sudură			
	2144.1.12	Inginerie mecanică			
	2144.1.13	Ingineri echip.pt ventilare in mine			
	2144.1.14	Ingineri de arhitectură			
	2144.1.15	Inginerie optomecanică			
	2144.1.16	Inginerie mașini de ambalare			
	2144.1.18	Inginerie de precizie			
	2144.1.19	Inginerie material rulant			
	2144.1.20	Inginerie echipamente			
	2144.1.21	Ingineri energie termica pe abur			
2144.1.22	Inginerie unelte				
6'. Inginerie mecatronică	2144.1.11	Inginerie mecatronică			

5. Domeniu Mecatronică și Robotică / Licență: Mecatronică

Anul 1				
	Semestrul 1	ECTS	Semestrul 2	ECTS
	Matematică 1	5	Matematică 2	5
	Științe socio-umane	4	Bazele sistemelor mecatronice	4
	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 1	5	Programarea calculatoarelor și limbaje de programare 2	5
	Desen tehnic	4	Mecanică	5
	Știința și ingineria materialelor	5	Grafică asistată de calculator	5
	Fizică	4	Electrotehnica	3
	Limbă modernă 1	2	Limbă modernă 2	2
	Educație fizică și sport 1	1	Educație fizică și sport 2	1
		30		30
Anul 2				
	Semestrul 3		Semestrul 4	
	Matematică 3	4	Organe de mașini/Elemente constructive de mecatronică	4
	Mecanisme	4	Tehnologii de prelucrare	4
	Metode numerice	4	Senzori și sisteme senzoriale	3
	Informatică aplicată	4	Bazele sistemelor automate/ Teoria sistemelor	4
	Rezistența materialelor	5	Termotehnică și mecanica fluidelor	5
	Toleranțe și control dimensional	3	Electronică 2	3
	Electronică 1	3	Limbă modernă 4	2
	Limbă modernă 3	2	Educație fizică și sport 4	1
	Educație fizică și sport 3	1	Practică	4
		30		30
Anul 3				
	Semestrul 5		Semestrul 6	
	Sisteme mecatronice	5	Robotică 1	4
	Sisteme de acționare	4	Sisteme de achiziție și interfețe	3
	Proiectare asistată de calculator	4	Automate programabile	4
	Mașini de lucru și comenzi numerice	4	Controlul sistemelor mecatronice	4

	Microcontrolere, microprocesoare	5	Proiectarea sistemelor mecatronice	4
	Automatizări pneumatice și hidraulice	4	Inteligență artificială	3
	Sisteme digitale	4	Programarea sistemelor mecatronice	4
			Practică	4
		30		30
	Anul 4			
	Semestrul 7		Semestrul 8	
	Tehnologii de fabricație și micro / nanotehnologii	4	Mecatronics automobilului	4
	Programarea echipamentelor de comandă numerică	4	Baze de date și prelucrări statistice	3
	Sisteme flexibile de fabricație	4	Managementul proiectelor / Economie generală	3
	Robotică 2/ Roboți mobili	5	O4. (vezi lista opționale)	4
	O1. (vezi lista opționale)	5	O5. (vezi lista opționale)	4
	O2. (vezi lista opționale)	4	O6. (vezi lista opționale)	4
	O3. (vezi lista opționale)	4	Elaborarea Proiectului de diplomă	4
			Practică pentru Proiectul de diplomă	4
		30		30
	Opționale (O1-O6)			
1	Mecatronics sistemelor biomedicale			
2	Echipamente pentru procese industriale automate			
3	Testarea și fiabilitatea sistemelor mecatronice			
4	Electronică de putere			
5	Optoelectronică			
6	Structuri mecanice pentru mecatronics			
7	Programarea sistemelor industriale/ Software industrial			
8	Micromotoare și actuatori			
9	Electronică aplicată			
10	Servo-sisteme hidraulice și pneumatice			
11	Programarea roboților industriali			
12	Analiza datelor experimentale			

13	Mecatronica echipamentelor multimedia			
14	Roboți pentru prestări de servicii			
15	Sisteme de protezare și ortezare			
16	Echipamente pentru controlul și protecția mediului			
17	Roboți pentru recuperare și reabilitare			
18	Sisteme medicale micro-electro-mecanice (MEMS)			
19	Micro-robotică			
20	Mecatronica clădirilor inteligente			
21	Aparatură medicală			
22	Transmisii de date			
23	Arhitectura calculatoarelor numerice			
24	Comunicații mobile			
25	Sisteme încorporate (Embedded systems)			
26	Optomecatronică			
27	Fabricație virtuală			
28	Materiale și structuri inteligente			
29	Procesarea imaginilor, vedere artificială și imagistică medicală			
30	Mașini de măsurare în coordonate			
31	Mecatronica în agricultură			
32	Automate de control și servire			
33	CAD/CAM/CIM			
34	Antreprenariat și afaceri			
35	Management organizațional			
36	Asigurarea calității			
37	etică socială și proprietate intelectuală			

6. Corelația Discipline – Rezultate ale învățării – Competențe

DISCIPLINĂ	Rezultatele învățării	COMPETENȚĂ
------------	-----------------------	------------

<p>Analiză matematică</p>	<p>K: să cunoască elementele teoretice necesare aplicării calculului diferențial și integral A: să utilizeze și să aplice calcul diferențial și integral în aplicații din inginerie R&A: să utilizeze și să aplice autonom calculul diferențial și integral în aplicații din inginerie</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul conceptelor și metodelor matematice și statistice</p>
<p>Algebra liniara, geometrie analitica si diferenciala</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște noțiunile de matematică în domeniul algebrei și geometriei, cunoștințe strict necesare pentru formarea competențelor lor profesionale Abilități: Studentul poate identifica noțiunile fundamentale de matematică Studentul poate să explice conceptele specifice proceselor tehnologice și rezolvarea etapizată a problemelor ingineresti de specialitate pe baza algoritmilor de calcul matematic Studentul poate să utilizeze metodele de calcul numeric și matriceal în rezolvarea ecuațiilor și a sistemelor de ecuații și în analiza comparativă a soluțiilor posibile</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul conceptelor și metodelor matematice și statistice</p>
<p>Matematici speciale</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște noțiunile de bază ale teoriei ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale, funcțiilor complexe, seriilor Fourier și calculului operațional. Cunoaște tipurile de ecuații și sistemele de ecuații diferențiale studiate Cunoaște metodele specifice calculului operațional. Abilități Este capabil să aplice calcul diferențial și integral și calcul cu mai multe variabile pentru a rezolva probleme de inginerie Este capabil să aplice metodele specifice calculului operațional în rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații diferențiale și integrale Este capabil să identifice și să clasifice tipurile de ecuații și sistemele de ecuații diferențiale studiate Este capabil să aplice teoriile învățate în modelarea matematică a problemelor pornind de la descrierea fenomenului Responsabilitate și autonomie Poate lua decizii cu privire la alegerea metodelor specifice de calcul pentru rezolvarea unor probleme din inginerie și este responsabil de corectitudinea aplicării lor.</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul conceptelor și metodelor matematice și statistice</p>

<p>Teoria probabilitatilor si statistica matematica</p>	<p>Rezultatele învățării: Cunoștințe Studentul va fi capabil să explice noțiunile de bază cu privire la probabilități și statistică. Studentul va fi capabil să înțeleagă noțiunea de scheme de probabilitate. Abilități intelectuale Studentul va fi capabil să aleagă modalitatea de determinare a probabilității apariției unor evenimente. Abilități practice Studentul va fi capabil de a opera cu scheme de probabilitate, de a opera cu sondaje. Responsabilitate și autonomie Studentul va putea utiliza cunoștințele dobândite în proiecte ce implică elaborarea unor sondaje, precum și determinarea probabilității de apariție a unor evenimente.</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul conceptelor și metodelor matematice și statistice</p>
<p>Chimie</p>	<p>K: cunoaște noțiunile specifice de chimie generală privind structura materiei, a atomului, precum și a corelației dintre diversele proprietăți ale substanțelor și structura acestor substanțe prin prisma legilor clasice ale chimiei. A: Aplică principiile și noțiunile teoretice în evaluarea unor parametri funcționali ai diverselor materiale industriale și materii prime RA: Poate să utilizeze și să aplice autonom principalele legi și principii din domeniul chimiei generale</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul conceptelor, principiilor și legilor chimiei generale.</p>
<p>Fizica</p>	<p>K: să cunoască principalele legi, principii și teorii din domeniul mecanicii și electromagnetismului A: să utilizeze și să aplice principalele legi, principii și teorii din domeniul mecanicii și electromagnetismului R&A: să utilizeze și să aplice autonom principalele legi, principii și teorii din domeniul mecanicii și electromagnetismului</p>	<p>Aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul legilor și teoriilor din domeniul mecanicii și electromagnetismului.</p>

<p>Metode numerice</p>	<p>Rezultatele învățării:</p> <p>Cunoștințe Studentul va fi capabil să indice metode numerice generale și să definească importanța lor în rezolvarea problemelor matematice cu ajutorul calculatorului. Studentul va fi capabil să numească avantajele și dezavantajele specifice metodelor numerice studiate.</p> <p>Abilități intelectuale Studentul va fi capabil să aleagă metoda numerică potrivită pentru rezolvarea unei anumite probleme matematice.</p> <p>Abilități practice Studentul va fi capabil de a rezolva probleme matematice prin dezvoltarea de programe bazate pe implementarea metodelor numerice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentul va putea utiliza programul în care s-au dezvoltat aplicațiile pentru alte aplicații în domeniul ingineresc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizează analize de date - Culege date și statistici în vederea testării și evaluării pentru a genera afirmații și previziuni de tipare, cu scopul de a descoperi informații utile în procesul de decizie.
<p>Grafica asistată de calculator</p>	<p>Cunoștințe Studentul cunoaște noțiunile fundamentale de desen tehnic, dimensiunile geometrice și toleranțele. Studentul cunoaște modul de utilizare a programelor de desen tehnic</p> <p>Abilități Studentul este capabil să interpreteze schițele și desenele tehnice Studentul este capabil să convertească schițe brute în schițe virtuale Studentul este capabil să deseneze prin programe de calcul piese simple din domeniul de activitate</p>	<p>Utilizează software de desen tehnic - Creează schițe și desene tehnice prin utilizarea de software specializat</p>

<p>Informatica aplicata</p>	<p>Cunoștințe Studentul cunoaște conceptele legate de analiza, proiectarea și implementarea aplicațiilor informatice; analiza problemelor și construirea de modele abstracte/modele formale/modele computaționale; analiza, modelarea, interpretarea și evaluarea unor sisteme complexe.</p> <p>Abilități practice Studentul este capabil să implementeze aplicații în limbaje de programare specifice, să verifice și testeze aplicații informatice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentului are autonomie pentru elaborarea programelor și utilizarea limbajelor de programare</p>	<p>Utilizează software; Dezvoltă software.</p>
<p>Programarea calculatoarelor si limbaje de programare</p>	<p>K: cunoaște conceptele legate de algoritmi, tipuri de date, variabile și structuri necesare pentru elaborarea unui program de calculator A: implementează metode, algoritmi și structuri pentru rezolvarea numerică a unor probleme ingineresti RA: poate utiliza diferite limbaje și medii de programare pentru a crea programe de calculator</p>	<p>Utilizează software; Dezvoltă software.</p>
<p>Mecanica</p>	<p>Rezultatele învățării: Cunoștințe Studentul va fi înțelege principiile mecanicii, elemente de statică, cinematică și dinamică a corpului rigid. Studentul va cunoaște și va putea compara condițiile de aplicabilitate, avantajele și limitele diferitelor metode. Abilități intelectuale și practice Studentul va fi capabil să rezolve probleme legate de statica și dinamica corpului rigid, alegând metodele de lucru optime. Responsabilitate și autonomie Studentul va putea utiliza cunoștințele dobândite la analiza unor sisteme mecanice și electromecanice.</p>	<p>Ø Capacitatea de a concepe și realiza sisteme de acționare și poziționare precisă de natură mecanică, hidraulică și pneumatică, comandate electronic și interfațate cu (micro)calculatorul de conducere;</p>

Rezistenta materialelor	<p>K: 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.</p> <p>A: alege și aplică metoda de calcul potrivită pentru diferite tipuri de solicitaări mecanice sau potrivite calculului la oboseală pentru diferite materiale.</p> <p>RA: poate dimensiona componente sau structuri astfel încât să reziste la solicitările mecanice impuse.</p>	Efectuează calcule de rezistența materialelor.
Știința și ingineria materialelor	<p>Cunoștințe Cunoaște structura și proprietățile celor mai utilizate categorii de materiale (aliaje feroase, aliaje neferoase, polimeri, materiale compozite, materiale ceramice). Cunoaște simbolizarea comercială a materialelor. Cunoaște tehnologiile de obținere a celor mai utilizate categorii de materiale (turnarea pieselor metalice, metalurgia pulberilor, prelucrarea prin deformare plastică, sudarea materialelor, procedee neconventionale conexe sudării)</p> <p>Abilități Este capabil să aleagă corect materialul în funcție de aplicație Este capabil să caracterizeze materialul în funcție de simbolizare. Este capabil să recunoască procesul tehnologic și să explice părțile componente și funcționarea echipamentului aferent Este capabil să testeze materiale în vederea determinării proprietăților</p> <p>Responsabilitate și autonomie Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de material din care sunt realizate diferite reperi și este responsabil de asigurarea proprietăților necesare acestuia. Poate lua decizii cu privire la procesul tehnologic de obținere a unui material și este responsabil de calitatea acestuia.</p>	<p>Definește cerințe tehnice - Specifică proprietățile tehnice ale mărfurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor clientului.</p> <p>Efectuează încercări - Efectuează încercări care trec un sistem, un utilaj, un instrument sau alte echipamente prin intermediul unei serii de acțiuni în condiții reale de funcționare, pentru a evalua fiabilitatea și adecvarea acestora în vederea îndeplinirii sarcinilor și pentru a ajusta setările în mod corespunzător.</p>

<p>Tolerante si control dimensional</p>	<p>K: să cunoască cunoască sistemul ISO de tolerante si ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice A: să utilizeze și să aplice sistemul ISO de tolerante si ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice R&A: să utilizeze și să aplice autonom sistemul ISO de tolerante si ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice</p>	<p>Utilizează și aplică sistemul ISO de tolerante si ajustaje, principiile și metodele de măsurare și control dimensional în sistemele tehnice</p>
<p>Electrotehnica</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște principiile fundamentale de electrostatică, electrocinetică și electrodinamică Cunoaște principalele circuite de curent continuu și curent alternativ Cunoaște principiul de funcționare al diferitelor tipuri de mașini electrice. Abilități Este capabil să citească corect schema electrică a unui echipament industrial Este capabil să analizeze și să proiecteze circuite de curent continuu și curent alternativ folosind tehnici fundamentale Responsabilitate și autonomie Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de circuit electric aferent unei anumite aplicații și este responsabil de funcționarea corespunzătoare a acestuia. Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de mașină electrică aferentă unei anumite aplicații și este responsabil de funcționarea corespunzătoare a acesteia.</p>	<p>Definește cerințe tehnice - Specifică proprietățile tehnice ale mărfurilor, materialelor, metodelor, proceselor, serviciilor, sistemelor, software-ului și funcționalităților, prin identificarea și abordarea nevoilor specifice care trebuie satisfăcute conform cerințelor clientului.</p> <p>Examinează principii tehnice - Analizează principiile care trebuie luate în considerare pentru proiectele tehnice și alte proiecte tehnice, cum ar fi funcționalitatea, reproductibilitatea, costurile și alte principii</p>

<p>Bazele sistemelor mecatronice</p>	<p>Cunoștințe Studentul cunoaște conceptele de bază legate de componentele unui sistem mecatronic, sisteme de acționare, sisteme senzoriale și tehnici de reprezentare a funcționării.</p> <p>Abilități intelectuale Studentul este capabil de cunoștințe în domeniul construcției, analizei funcționale și a exploatării sistemelor mecatronice</p> <p>Abilități practice Studentul este capabil să analizeze funcțional și să exploateze sistemelor mecatronice</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentului are autonomie și responsabilitate pentru elaborarea și utilizarea schemelor, diagramelor structurale și de funcționare, a reprezentărilor grafice și a documentelor tehnice specifice</p>	<p>Asigurarea sinergiei între componentele mecanice, electronice și programare specifice sistemelor mecatronice</p>
<p>Bazele sistemelor automate</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște noțiuni fundamentale privind semnalele folosite în sistemele automate Cunoaște principiile de funcționare și proiectare a sistemelor de reglare automată Cunoaște principiul de funcționare al diferitelor tipuri de mașini electrice.</p> <p>Abilități Este capabil să interpreteze și să realizeze scheme bloc pentru diferite sisteme automate Este capabil să modeleze matematic un sistem automat Este capabil să analizeze și să proiecteze un sistem de reglare automată</p> <p>Responsabilitate și autonomie 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.</p>	<p>Proiectează componente de automatizare - Proiectează piese de inginerie, ansambluri, produse sau sisteme care contribuie la automatizarea echipamentelor tehnice.</p>

<p>Dinamica sistemelor mecatronice</p>	<p>Rezultatele învățării: Cunoștințe Studentul va fi înțelege principiile care stau la baza comportării sistemelor mecatronice în regim dinamic. Abilități intelectuale și practice Studentul va fi capabil să rezolve probleme legate de dinamică în cazul unor sisteme oscilante de tip mecanic și electric, prin analiza evoluției lor în timp, în regim de oscilații libere și forțate, în absența și în prezenta forțelor disipative.. Responsabilitate și autonomie Studentul va putea utiliza cunoștințele dobândite la simularea funcționării unor sisteme mecanice și mecatronice.</p>	<p>Simulează modele mecatronice - Simulează modele mecatronice prin crearea de modele mecanice și efectuarea unei analize a toleranței</p>
<p>Sisteme de achizitie si interfete-instrumentatie virtuala</p>	<p>Rezultatele învățării: Cunoștințe Studentul va avea cunoștințele fundamentale cu privire la sistemele de achiziție de date si instrumentația virtuală. Abilități intelectuale Studentul va fi capabil să conceapă un sistem de achiziție de date pornind de la cerințele generale ale aplicației. Abilități practice Studentul va putea realiza prelucrări ale semnalelor fizice întâlnite în mod curent în mecatronică. Responsabilitate și autonomie Studentul va fi capabil de a concepe și realiza un sistem de control industrial bazat pe interfețe virtuale.</p>	<p>Testează unități mecatronice - Testează unități mecatronice folosind echipamente corespunzătoare. Colectează și analizează date. Monitorizează și evaluează performanța sistemului și ia măsuri, dacă este necesar.</p>

<p>Proiectare asistată de calculator</p>	<p>Cunoștințe: Studenții învață și înțeleg AutoLISP și cum este utilizat acest limbaj de programare în mediul AutoCAD. Studenții înțeleg modul în care obiectele AutoCAD pot fi manipulate din AutoLISP prin program, nu prin interacțiunea cu operatorul. Studenții învață cum să creeze propriile comenzi rapide și macrocomenzi AutoCAD. Abilități: Studenții pot crea programe de complexitate crescătoare, de la simple până la medii. Studenții pot dezvolta propriile programe aplicative AutoLISP, de exemplu proiecte cu aplicații în sistemele mecatronice și robotice care interacționează și cu operatori care nu cunosc mediul AutoCAD / AutoLISP, dar cunosc aplicația respectivă. Studenții au pregătirea de bază pentru a putea deveni programatori în AutoLISP.</p>	<p>Utilizează software de desen tehnic - Creează desene 3D prin utilizarea de software specializat</p>
<p>Microcontrollere, microprocesoare</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște arhitectura internă și modul de funcționare al unui microprocesor/ microcontroler Cunoaște structura și modul de funcționare a unui sistem de control cu microcontroler Abilități Este capabil să identifice elementele componente ale unui sistem de control cu microcontroler Este capabil să interfațeze un microcontroler cu dispozitive externe, din punct de vedere hardware Este capabil să programeze un microcontroler în limbaj de asamblare și/ sau în limbaj de nivel înalt Este capabil să proiecteze, programeze, testeze și depaneze un sistem de control cu microcontroler Responsabilitate și autonomie Poate lua decizii cu privire la alegerea tipului de microcontroler și a structurii unui sistem de control cu microcontroler destinat anumitor aplicații și este responsabil de funcționarea corespunzătoare a acestora.</p>	<p>Proiectează componente de automatizare - Proiectează piese de inginerie, ansambluri, produse sau sisteme care contribuie la automatizarea echipamentelor tehnice</p> <p>Programează firmware - Programează un software permanent cu memorie numai pentru citire (ROM) pe un dispozitiv hardware, cum ar fi un circuit integrat.</p> <p>Proiectează firmware - Proiectează firmware-ul corespunzător pentru un sistem electronic specific.</p>

<p>Inteligență artificială</p>	<p>Cunoștințe Cunoaște noțiunea de inteligență artificială, domeniile de cercetare care implică utilizarea AI și principalele tipuri de aplicații Cunoaște noțiunile fundamentale privind principalele tehnici de inteligență artificială (rețele neuronale, logică fuzzy etc.) Cunoaște categoriile de probleme care pot fi rezolvate prin utilizarea tehnicilor de inteligență artificială.</p> <p>Abilități Este capabil să identifice aplicațiile în care pot fi implementate tehnicile de inteligență artificială Este capabil să aplice principiile de bază, modelele și algoritmi AI pentru a modela și rezolva probleme.</p> <p>Responsabilitate și autonomie Poate lua decizii cu privire la implementarea soluțiilor bazate pe inteligență artificială și este responsabil de aspectele etice și de funcționarea corespunzătoare a acestora.</p>	<p>Este la curent cu transformarea digitală a proceselor industriale - Este la curent cu inovațiile digitale aplicabile proceselor industriale. Integrează aceste transformări în procesele societății care vizează modele de afaceri competitive și profitabile.</p> <p>Efectuează cercetare științifică - Dobândește, corectează sau îmbunătățește cunoștințele despre fenomene, utilizând metode și tehnici științifice, pe baza unor observații empirice sau măsurabile.</p>
<p>Sisteme de conducere în robotică</p>	<p>Cunoștințe Studentul cunoaște concepte de bază utilizate în proiectarea și funcționare sistemelor de conducere robotice și sunt dezvoltate mai multe studii de caz.</p> <p>Abilități intelectuale Studentul este capabil de cunoștințe în domeniul proiectării, construcției, analizei funcționale și a exploatarii sistemelor de conducere în robotică</p> <p>Abilități practice Studentul este capabil să analizeze funcțional și să exploateze sistemelor de conducere în robotică</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentului are autonomie și responsabilitate pentru proiectarea și realizarea ansamblurilor parțiale din domeniul roboticii, dimensionarea și verificarea componentelor, alegerea și verificarea sistemelor de acționare, integrarea senzorilor și traductoarelor necesare, realizarea unor sisteme de conducere prin metode convenționale algoritmice pentru manipuloare și structuri robotice simple, programarea roboților industriali prin instruire</p>	<p>Dezvoltare de sisteme de conducere în robotică</p>

Sisteme mecatronice	<p>Rezultatele învățării:</p> <p>Cunoștințe Studentul va fi capabil să explice și să interpreteze principiile și conceptele de baza ale proiectării constructive a sistemelor mecatronice, în perspectiva miniaturizării și selectării variantei optime.</p> <p>Studentul va cunoaște și va fi capabil să înțeleagă și să utilizeze adecvat definițiile, conceptele, clasificările, teoriile privind sistemele și subsistemele mecatronice, a principiilor și metodelor de proiectare a acestora, respectiv a tehnicilor, instrumentelor specifice și practicilor moderne în concepția sistemelor și subsistemelor mecatronice.</p> <p>Abilități intelectuale Studentul va fi capabil să aplice metode de evaluare a proiectelor de sisteme mecatronice.</p> <p>Abilități practice Studentul va fi capabil de a elabora modele matematice ale sistemelor mecatronice și de a le transpune în programe de simulare.</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentul va putea utiliza cunoștințele dobândite în proiectarea unor sisteme mecatronice, în modelarea și simularea acestora.</p>	<p>Simulează modele mecatronice - Simulează modele mecatronice prin crearea de modele mecanice și efectuarea unei analize a toleranței</p> <p>Proiectează prototipuri - Proiectează prototipuri de produse sau componente ale produselor prin aplicarea principiilor de proiectare și inginerie.</p>
Electronică	<p>Rezultatele învățării:</p> <p>Cunoștințe: Studentul va cunoaște și va fi capabil să înțeleagă absolut necesare despre electronica analogică utilizată în sistemele mecatronice. Studentul va cunoaște și înțelege funcționarea elementelor de circuit fundamentale pasive și active, scheme fundamentale.</p> <p>Studentul va fi capabil să înțeleagă funcționarea diferitelor circuite în comanda sistemelor mecatronice.</p> <p>Studentul va cunoaște pachetele software dedicate analizei circuitelor electrice.</p> <p>Abilități intelectuale: Studentul va fi capabil să aleagă soluții de măsurare, circuite electronice pentru diferite aplicații în sfera sistemelor mecatronice.</p> <p>Abilități practice: Studentul va fi capabil de a măsura semnale electrice în cadrul circuitelor cu elemente pasive și active.</p> <p>Studentul va fi capabil de a realiza circuite electronice simple și de a utiliza software specific pentru analiza circuitelor.</p> <p>Responsabilitate și autonomie Studentul va putea 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.</p>	<p>Elaborează proceduri de încercare a produselor, sistemelor și componentelor electronice - Elaborează protocoale de testare pentru a permite o varietate de analize ale sistemelor, produselor și componentelor electronice.</p>

<p>Electronica digitală</p>	<p>Cunoștințe Studentul asimilează conceptele de bază utilizate în analiza, proiectarea și realizarea sistemelor numerice cu ajutorul circuitelor integrate numerice/digitale standardizate si/sau a celor programabile Studentul dobândește capacitatea de a realiza o analiza completa si corecta a unui sistem numeric, luând in considerare elemente importante precum: interfața electrica, parametrii de regim static si tranzitoriu, utilizarea circuitelor de mare viteza precum si compatibilitatea electromagnetica a sistemelor numerice. Studentul cunoște elementele de bază în ceea ce privește problematica circuitelor logice programabile si limbajelor de descriere hardware (famiii de circuite logice programabile, limbaje, simulatoare) Abilități practice Studentul poate proiecta circuitele integrate numerice propriu-zise, cu utilizarea unor circuite standardizate de complexitate mica/medie pentru prototiparea (breadboard) unor circuite combinaționale si secvențiale. Studentul este caăabil să simuleze/modeleze în regim static/dinamic SPICE (ex. Cadence Orcad PSPICE) a structurilor numerice Studentul știe să utilizeze limbajele de descriere hardware (ex. VHDL) și simulatoarele (ex. Modelsim) pentru modelarea și simularea unor structuri numerice simple (combinaționale și secvențiale)</p>	<p>Elaborează proceduri de încercare a produselor, sistemelor și componentelor electronice - Elaborează protocoale de testare pentru a permite o varietate de analize ale sistemelor, produselor și componentelor electronice.</p>
<p>Mecanisme și organe de mașini</p>	<p>K: cunoaște concepte de bază pentru analiza structurală, cinematică și pentru sinteza dimensională a unor tipuri de mecanisme. A: analizează structural, cinematic și cinetostatic un mecanism, respectiv realizează sinteza dimensională a mecanismului respectiv. RA: Poate să determine starea de mișcare, a sistemului de forțe și momente, respectiv să soluționeze sinteza dimensională a unor tipuri de mecanisme.</p>	<p>Proiectează /analizează structural, cinematic și cinetostatic un mecanism</p>

Senzori si sisteme senzoriale	<p>K: să cunoască 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</p> <p>A: să utilizeze și să aplice tehnici de măsurare, achiziție și prelucrare numerică a semnalelor de la senzorii și sistemele senzoriale specifice sistemelor tehnice</p> <p>R&A: 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</p>	Cunoaște, propune, utilizează elemente senzoriale pentru aplicații.
Sisteme de acționare	<p>K: Cunoaște principiile de funcționare și elementele componente ale sistemelor de acționare pneumatic, hidraulic și electric.</p> <p>A: identifică, alege și dimensionează corespunzător elementele unei scheme de acționare</p> <p>RA: poate să genereze și să simuleze scheme de acționare pentru aplicații date</p>	Cunoaște, propune / alege, comandă elemente de acționare pentru sistemele proiectate.
Automate programabile	<p>K: Cunoaște principiile de funcționare și modurile de programare ale automatelor programabile</p> <p>A: Alege elementele periferice necesare și implementează metode/algoritmi pentru automatizarea unei instalații</p> <p>RA: Poate să conceapă și să implementeze o schemă de automatizare cu automat programabil, în funcție de cerințele aplicației.</p>	Implementarea de algoritmi pentru automatizarea proceselor.
Mecanica fluidelor	<p>K: să cunoască legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică</p> <p>A: să utilizeze și să aplice legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică în sistemele tehnice</p> <p>R&A: să utilizeze și să aplice autonom legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică în sistemele tehnice</p>	Aplică legile, principiile și teoriile vizând curgerea fluidelor, stocarea, transformarea și transferul de energie hidraulică în sistemele tehnice

Termotehnica	<p>K: să cunoască legile, principiile și teoriile fundamentale vizând stocarea, transformarea și transferul energiei termice.</p> <p>A: să utilizeze și să aplice legile, principiile și teoriile fundamentale vizând stocarea, transformarea și transferul energiei termice în sistemele tehnice</p> <p>R&A: să utilizeze și să aplice autonom legile, principiile și teoriile fundamentale vizând stocarea, transformarea și transferul energiei termice în sistemele tehnice</p>	<p>Aplică legile, principiile și teoriile fundamentale vizând stocarea, transformarea și transferul energiei termice în sistemele tehnice</p>
--------------	---	---

ANEXĂ

DEFINIȚII (exemple)

<https://www.researchgate.net/journal/IEEE-ASME-Transactions-on-Mechatronics-1083-4435>

In IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, mecatronica a fost definita astfel: mecatronica este integrarea sinergetică a ingineriei mecanice cu controlul electronic si cel inteligent cu calculatoare in proiectarea si fabricația produselor si proceselor.

<https://www.mtu.edu/mechatronics/what-is/>

What is Mechatronics?

Mechatronics is a multidisciplinary field that refers to the skill sets needed in the contemporary, advanced automated manufacturing industry. At the intersection of mechanics, electronics, and computing, mechatronics specialists create simpler, smarter systems. Mechatronics is an essential foundation for the expected growth in automation and manufacturing.

Mechatronics deals with robotics, control systems, and electro-mechanical systems

What do mechatronics professionals do?

***Mechatronics specialists** can do quite a bit across multiple disciplines and have a solid base from which to grow. Mechatronics specialists know both mechanical and electrical engineering fundamentals—they speak both languages—so a mechatronics specialist can work with both mechanical and engineering teams.*

<https://en.wikipedia.org/wiki/Mechatronics>

Mechatronics, also called mechatronics engineering, is an interdisciplinary branch of engineering that focuses on the integration of mechanical, electronic and electrical engineering systems, and also includes a combination of robotics, electronics, computer science, telecommunications, systems, control, and product engineering.