



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București**
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Valabil pentru promoția 2026-2030

Ciclul de studii universitare	Doctorat
Domeniul de studii universitare de doctorat	Inginerie Mecanică
Nivelul de calificare	8
Forma de învățământ	Cu frecvență
Numărul de credite (ECTS)	240 ECTS
Limba/limbile de predare	Română / engleză
Locația geografică de desfășurare	București

1. Misiunea programului de studii universitare

Misiunea programului de studii este în concordanță cu misiunea Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București și cu cerințele identificate pe piața muncii. Aceasta este centrată deopotrivă pe educație și formare profesională, pe cercetare științifică pentru producerea de cunoaștere, dar și pe creativitate și inovare, susținute într-un climat de etică și integritate academică. Școala doctorală susține și dezvoltă continuu un mediu performant de formare științifică și creație pentru studenții-doctoranzi, conducătorii științifici de doctorat, membrii comisiilor de îndrumare și integritate academică, post-doctoranzii și alți cercetători, inclusiv prin încheierea unor parteneriate dedicate în vederea soluționării de probleme teoretice sau/și aplicative generate de procese/ produse/ servicii/ sisteme integrate/ tehnologii, actuale și de perspectivă, cu exprimarea rezultatelor sub forma de noi cunoștințe, invenții, publicații, componente fizice, echipamente, aplicații software educaționale/ industriale, normative etc., după caz.

2. Obiectivele programului de studii universitare

Obiectivele programului de studii este în concordanță cu misiunea Universității Naționale de Știință și Tehnologie POLITEHNICA București și cu cerințele identificate pe piața muncii. Acestea sunt axate pe pregătirea de cercetători științifici cu un înalt nivel de calificare în domenii de vârf ale tehnicii capabili de a participa la proiecte complexe de cercetare sau la programe de învățământ.

3. Competențele formate în cadrul programului de studii („competență” înseamnă capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini/ deprinderi și abilități personale, sociale și/sau metodologice în situații de muncă sau de studiu și pentru dezvoltarea profesională și personală)

a. Competențe profesionale (reprezintă capacitatea de a realiza activitățile solicitate la locul de muncă, fiind un ansamblu unitar și dinamic de cunoștințe, abilități și responsabilități) – sunt competențele profesionale din Ordinul 3020/ 8 ianuarie 2024 privind Regulamentul studiilor universitare de doctorat.

CP 1. Cunoștințe avansate în domeniu.

CP 2. Capacitatea de identificare, formulare și soluționare într-o manieră creativă a problemelor de cercetare.

CP 3. Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată.

CP 4. Cunoștințe privind managementul proiectelor de cercetare.

CP 5. Stăpânirea procedurilor și soluțiilor noi în cercetare.

CP 6. Abilități de documentare și valorificare a lucrărilor științifice.

CP 7. Capacitate de a redacta lucrări științifice și alte materiale academice la un nivel avansat, într-un stil adecvat domeniului de studiu și cu respectarea rigorilor specifice acestuia la nivel național și internațional.

CP 8. Capacitatea de a prelucra și procesa date la un nivel avansat, inclusiv prin utilizarea softurilor dedicate, în funcție de domeniu.



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



CP 9. *Abilități lingvistice la nivel academic în limbi de circulație internațională necesare documentării și elaborării de lucrări științifice.*

CP 10. *Înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii cercetării științifice în domeniul respectiv.*

b. Competențe transversale (reprezintă achiziții valorice și atitudinale care depășesc un anumit domeniu/program de studiu și se exprimă prin următorii descriptori: autonomie și responsabilitate, interacțiune socială, dezvoltare personală și profesională.)

CT 1. *Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul ingineriei mecanice.*

CT 2. *Competențe lingvistice avansate în limbi de circulație internațională, inclusiv de a exprima și formula idei în contexte multiculturale și multilingve*

CT 3. *Aptitudini și competențe digitale avansate, parte a transformării digitale la nivel social, inclusiv prin utilizarea inteligenței artificiale.*

CT 4. *Abilități de interrelaționare și de lucru în echipă.*

CT 5. *Cunoștințe de management al resurselor umane, materiale și financiare.*

CT 6. *Cunoștințe privind managementul carierei, precum și însușirea de tehnici privind căutarea unui loc de muncă și de creare de locuri de muncă pentru alții.*

CT 7. *Cunoștințe privind managementul riscului, crizei și al eșecului.*

CT 8. *Cunoștințe privind gândirea critică, inclusiv aptitudinea de a analiza, interpreta sau formula raționamente în diferite contexte.*

CT 9. *Cunoștințe privind utilizarea legislației în domeniul drepturilor de proprietate intelectuală.*

CT 10. *Capacitatea de a inova și însușirea conceptelor privind antreprenoriatul economic, tehnologic și social.*

4. Rezultatele învățării formate în cadrul programului de studii (Sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui curs. Rezultatele învățării reflectă realizările studentului și mai puțin intențiile profesorului. Rezultatele învățării informează studenții despre ceea ce se așteaptă de la ei din punct de vedere al performanței, pentru a obține notele și creditele dorite. Sunt definite în termeni concreți, folosind verbe similare exemplelor de mai jos și indică ceea ce se va urmări prin evaluare)

a. Cunoștințe (Rezultatul asimilării de informații prin învățare. Cunoștințele reprezintă ansamblul de fapte, principii, teorii și practici legate de un anumit domeniu de muncă sau de studiu. Pot fi teoretice și/sau faptice)

C 1. *Cunoaște principiile cercetării experimentale, metodele și mijloacele de investigare experimentală specifice domeniului temei*

C2. *Știe să realizeze o cercetare bibliografică detaliată într-un domeniu științific.*

C 3. *Stăpânește metode de analiză teoretică a proceselor și mecanismelor caracteristice subiectului abordat.*

b. Abilități (Capacitatea de a aplica cunoștințe și de a utiliza know-how pentru a duce la îndeplinire sarcini și a rezolva probleme. Aptitudinile/ deprinderile sunt descrise ca fiind cognitive (implicând utilizarea gândirii logice, intuitive și creative) sau practice (implicând dexteritate manuală și utilizarea de metode, materiale, unelte și instrumente)

A1. *Doctorandul este capabil să identifice probleme de cercetare nerezolvate*

A2. *Corelează metodele de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsurători/calculare, prelucrare date, interpretare).*

A3. *Identifică soluții și propune metode de rezolvare bazate pe argumente științifice pentru probleme complexe multidisciplinare și le comunica clar și argumentat într-un format adecvat (narativ, tabelar, grafic, prin ecuații matematice etc.).*

c. Responsabilitate și Autonomie (înseamnă capacitatea cursantului de a aplica în mod autonom și responsabil cunoștințele și aptitudinile sale)

RA 1. *Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează respectând principiile de etică academică și citând corect sursele bibliografice utilizate.*

RA 2. *Capacitatea de a identifica și planifica corect/eficient sarcinile specifice proiectului de cercetare.*



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



5. Lista disciplinelor studiate (completare în anexa 1)

Plan de învățământ doctorat

2025 - 2029

Anul universitar: 2025 - 2026

Anul de studii: I

Semestrul: I

Școala doctorală: Inginerie Mecanică și Mecatronică
Domeniul de studii: Inginerie Mecanică

Nr. crt.	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Ore/săptămână				Total ore		Forma de evaluare	
					C	S	L	P	Activități didactice	Studiu individual		
Discipline Obligatorii (Ob)												
1	B.D.06.IM.1.I.Ob.01	Etică și responsabilitate în cercetare	C	6	2				28	122	V	
2	B.D.06.IM.1.I.Ob.02	Metodologia cercetării și autorat științific	C	4	2				28	72	V	
3	B.D.06.IM.1.I.Ob.03	Managementul proiectelor	C	4	2				28	72	V	
4	B.D.06.IM.1.I.Ob.04	Disciplină de specializare 1	S	8	2				28	172	V	
5	B.D.06.IM.1.I.Ob.05	Disciplină de specializare 2	S	8	2				28	172	V	
Statistici:			ECTS/Ore:	30	10	0	0	0	140	610	Ex.	Ver./Col
			Număr:		5	0	0	0			0	5



**Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică**



**Plan de învățământ doctorat
2025 - 2029**

Școala doctorală: Inginerie Mecanică și Mecatronică
Domeniul de studii: Inginerie Mecanică

Anul universitar: 2025 - 2026
Anul de studii: I-IV
Semestrul: II-VIII

Nr. crt.	Codul disciplinei	Denumirea disciplinei	Categorie formativă	Nr. ECTS	Sem. II	Sem. III	Sem. IV	Sem. V	Sem. VI	Sem. VII	Sem. VIII	Total ore	Forma de evaluare
Discipline Obligatorii (Ob)													
1	B.D.06.IM.1.II-VII.Ob.01	Raport de progres semestrial	S	180	✓	✓	✓	✓	✓	✓		4500	V
2	B.D.06.IM.1.VIII.Ob.01	Raport final și susținerea tezei	S	30							✓	750	V
Statistici			ECTS:	210	30	30	30	30	30	30	30	5250	Ex.
			Număr:		1	1	1	1	1	1	1		Ver./Col.
													0
													7

6. Corelarea rezultatelor competențelor cu rezultatele învățării

	CP 2. Capacitatea de identificare, formulare și soluționare într-o manieră creativă a problemelor de cercetare.	CP 3. Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare avansată.	CP 4. Cunoștințe privind managementul proiectelor de cercetare.	CP 7. Capacitate de a redacta lucrări științifice și alte materiale academice la un nivel avansat	CP 8. Capacitatea de a prelucra și procesa date la un nivel avansat	CT 1. Competențe de comunicare, scrisă și orală, în domeniul ingineriei mecanice.	CT 3. Aptitudini și competențe digitale avansate, parte a transformării digitale la nivel social, inclusiv prin utilizarea inteligenței artificiale	CT 8. Cunoștințe privind gândirea critică, inclusiv aptitudinea de a analiza, interpreta sau formula raționamente în diferite contexte	CT 10. Capacitatea de a inova și însușirea conceptelor privind antreprenoriatul economic, tehnologic și social.
C1. Cunoaște principiile cercetării experimentale, metodele și mijloacele de investigare experimentală specifice domeniului temei		X			X		X	X	
C2. Știe să realizeze o cercetare bibliografică detaliată într-un domeniu științific	X			X	X			X	
C 3. Stăpânește metode de analiză teoretică a					X	X		X	



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



proceselor și mecanismelor caracteristice subiectului abordat									
A1. Identifică probleme de cercetare nerezolvate	X								X
A2. Corelează metodele de analiză statistică cu problematica dată (realizarea de măsurători/calcul, prelucrare date, interpretare)			X		X			X	
A3. Identifică soluții și propune metode de rezolvare bazate pe argumente științifice și le comunica clar și argumentat într-un format adecvat	X					X			X
RA 1. Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează respectând principiile de etică academică și citând corect sursele bibliografice utilizate					X				
RA 2. Capacitatea de a identifica și planifica corect/eficient sarcinile specifice proiectului de cercetare			X			X			



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



Anexa 1

Lista non-exhaustiva a DisCIPLINELOR de specializare 1 si 2 din Planul de invatamant

Nr.	Discipline de specializare (1, 2)
1	Eco-conceptia produselor
2	Inovare si transfer tehnologic
3	Materiale pt Design de Produs
4	Numerical simulation of heat and mass transfer
5	Sisteme avansate de fabricatie
6	Sisteme de captare a energiei solare (colectoare fără și cu concentrare)
7	Radiația solară – caracteristici, coordonate cerești
8	Procese de transfer de căldură aplicate elementelor de construcție a clădirilor
9	Instalații de conversie a energiei solare în energie electrică
10	Legislația privind performanța energetică a clădirilor
11	Exploatarea surselor de energie regenerabile in Romania
12	Sisteme de panouri fotovoltaice
13	Recuperarea și valorificarea materialelor
14	Elemente de termomecanica materialelor plastice
15	Mecanica fluidelor
16	Bazele sistemelor de ventilație
17	Elemente de ingineria mecanicii ruperii
18	Evaluarea riscului, siguranței și a integrității structurilor mecanice
19	Ingineria procesării deșeurilor reciclabile din materiale polimerice
20	Bazele Lubrificatiei
21	Măsurarea electrică a mărimilor mecanice. Senzori și traductoare
22	Frecarea uscată și mecanisme specifice de uzare
23	Bazele teoriei mecanismelor plane.
24	Metode numerice cu aplicații în studiul mecanismelor



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



25	Metode numerice utilizate în mecanica fluidelor
26	Mecanisme de frecare și uzare în contactele nelubrificate cu mișcare de alunecare și/sau rostogolire.
27	Etansari. Generalități. Etansari fără contact. Modele de curgere
28	Modelarea cu elemente finite a structurilor cu deformații elastice mari
29	Fundamentele lagărelor gazostatice
30	Simularea deformațiilor termo-elastice cu metoda elementului finit
31	Lubrifierea XPHD : Mecanism, Modele de calcul, Aplicații.
32	Procese și caracteristici la motoarele cu ardere internă
33	Controlul arderii și poluării la motoarele cu ardere internă
34	Elemente fundamentale privind Lichefierea Gazelor Naturale
35	Analiza proceselor termodinamice cu mediul de simulare Aspen Hysys
36	Aspecte fundamentale privind managementul lanțului frigorific
37	Probleme avansate de instalații frigorifice și pompe de căldură
38	Analiza Pinch pentru utilizarea eficientă a energiei
39	Metode de separare a gazelor și sisteme criogenice de răcire și congelare rapidă
40	Procedee criogenice de conservare a alimentelor cu eficiență ridicată și emisii reduse de gaze cu efect de seră
41	Soluții optimizate pe baze termodinamice și economice de analiză a sistemelor energetice cu turbine cu gaze
42	Sisteme energetice cu microturbine cu gaze
43	Elemente avansate de psihrometrie și condiționarea aerului
44	Calculul sarcinilor termice ale clădirilor prin simulare în regim nestaționar cu mediul de simulare TRNSYS
45	Metode de stabilire a performanțelor schimbatoarelor de căldură
46	Sisteme de stocare a energiei
47	Materiale cu schimbare de fază (PCM)
48	Metode de calcul a rețelelor de distribuție a gazelor medicinale
49	Energetică



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



50	Elemente de termomecanica si Mecanica ruperii
51	Complemente de ingineria mecanicii ruperii
52	Elemente de ingineria materialelor compozite
53	Bazele calculului termo-mecanic al sistemelor de conducte tehnologice
54	Bazele evaluarii riscului, sigurantei și integritatii structurilor mecanice
55	Sisteme de energii regenerabile
56	Eco-nano-tehnologii și materiale avansate
57	Elemente de ecotehnologie industrială
58	Ingineria și managementul deșeurilor biodegradabile
59	Bazele proceselor de separări avansate pentru protecția mediului
60	Fundamente în mecanica materialelor compozite
61	Sisteme de etanșare specifice echipamentelor sub presiune
62	Bazele cercetărilor experimentale în ingineria echipamentelor pentru procese industriale
63	Complemente de ingineria materialelor compozite
64	Ingineria și managementul deșeurilor solide urbane și industriale
65	Complemente de ingineria prelucrării materialelor polimerice
66	Complemente de bază în ingineria proceselor de separări avansate pentru protecția mediului
67	Metode experimentale aplicate la măsurarea noxelor în mediul profesional
68	Elemente de calcul termo-mecanic al sistemelor de conducte tehnologice
69	Sisteme de management termic a bateriilor pentru vehicule electrice
70	Particularități privind transferul de căldură în managementul termic al bateriilor pentru vehicule electrice
71	Generatoare termoelectrice
72	Sisteme de răcire cu comprimare mecanică de vapori
73	Sisteme termoelectrice cu efect Peltier
74	Sisteme de răcire cu comprimare mecanică de vapori
75	Vibrațiile vehiculelor feroviare
76	Suspensia vehiculelor feroviare
77	Inventica și inovare în ingineria de precizie



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



78	Microsisteme electromecanice (MEMS)
79	Sisteme mecatronice
80	Mecatronică și sisteme de măsurare
81	Dispozitive de protezare locomotorie
82	Internetul lucrurilor – Conectarea obiectelor la internet
83	Știința vederii și dispozitive optice avansate în optometrie
84	Mecatronica și robotica în arta dramatică
85	Management aeroportuar
86	Infrastructura aeroportuara
87	Managementul securității aeroportuare
88	IT aplicat în aviație
89	Inteligența artificială
90	Air Transport Operations
91	Specific platforms and IT tools for aviation
92	Procedee fizico-mecanice de separare a poluanților solizi din medii gazoase eterogene
93	Capitole speciale privind construcția echipamentelor mecanice pentru separarea poluanților solizi din medii gazoase
94	Elemente de ingineria mecanicii ruperii
95	Bazele evaluării riscului, siguranței și a integrității structurilor mecanice
96	Aspecte generale privind gestionarea deșeurilor industriale
97	Aspecte generale privind ingineria și legislația calității produselor industriale
98	Capitole speciale privind instalațiile de ardere a deșeurilor combustibile
99	Capitole speciale privind ingineria și legislația produselor industriale
100	Metode fizice pentru măsurarea parametrilor de lucru și metode nedistructive caracteristice echipamentelor industriale
101	Considerații generale privind siguranța în funcționare a sistemelor tehnologice din industriile de proces
102	Sisteme mecatronice pentru reabilitarea persoanelor cu dizabilități ale membrelor superioare
103	Spații complexe XR pentru reabilitare medicală



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Școala doctorală de Inginerie Industrială și Robotică



104	Soft robot pentru rabilitare medicală
105	Materiale printabile pentru reductoare mecanice
106	Materiale polimerice pentru orteze medicale
107	Metode de teledetecție pentru aplicații în știința patrimoniului
108	Robotica in reabilitarea medicală
109	Tribologia materialelor printabile
110	Mașini și acționări electrice
111	Tracțiune electrică
112	Conducerea optimă a trenurilor
113	Utilizarea analizei ciclului de viață pentru creșterea sustenabilității proceselor de producție
114	Sustainable fuels in transportation
115	Probleme avansate in studiul motoarelor cu ardere interna