

Anexa 3. Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele studiate

Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele de studiu din domeniul Automaticii, Informaticii Aplicate și a Sistemelor Inteligente este esențială pentru asigurarea unei formări relevante, orientate spre cerințele pieței muncii și ale societății.

1. Ce înseamnă "rezultate ale învățării"?

Rezultatele așteptate ale învățării (RAI) sunt competențele, cunoștințele și abilitățile pe care un student trebuie să le dobândească la finalul unui curs sau program de studiu.

Acestea sunt formulate conform Cadrului Național al Calificărilor și includ:

- Cunoștințe: informații teoretice și aplicate.
- Aptitudini: capacitatea de a aplica cunoștințele în contexte practice.
- Atitudini: comportamente și valori profesionale.

Rezultatele învățării pentru programele de studii de licență din domeniul Automaticii, Informaticii Aplicate și Sistemelor Inteligente sunt în concordanță cu nivelul 6 de calificare, conform prevederilor HG nr. 918/2013 – Anexa 1, cu modificările și completările ulterioare, astfel:

- **cunoștințe:** cunoștințe foarte specializate, unele dintre ele situându-se în avangarda nivelului de cunoștințe dintr-un domeniu de muncă sau de studiu, ca bază a unei gândiri și/sau cercetări originale. Conștientizarea critică a cunoștințelor dintr-un domeniu și a cunoștințelor aflate la granița dintre diferite domenii;
- **abilități:** abilități de specialitate pentru rezolvarea problemelor în materie de cercetare și/sau inovare, pentru dezvoltarea de noi cunoștințe și proceduri și pentru integrarea cunoștințelor din diferite domenii;
- **competențe:** gestionarea și transformarea situațiilor de muncă sau de studiu care sunt complexe, imprevizibile și necesită noi abordări strategice. Asumarea responsabilității pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor.

Actualizarea planului de învățământ de la programul de studii universitare de licență Automatică și Informatică Aplicată s-a realizat în etape, conform [Ghidului privind scrierea rezultatelor învățării](#):

- identificarea nevoilor existente pe piața forței de muncă;
- identificarea ocupațiilor ESCO/COR;
- definirea competențelor;
- identificarea rezultatelor învățării necesare pentru dobândirea competențelor definite;
- stabilirea disciplinelor din cadrul programului de studiu care să conducă la rezultatele învățării identificate.

2.Corelarea competențelor cu rezultatele așteptate ale învățării și cu disciplinele pentru programul de studii universitare de licență Automatică și Informatică Aplicată

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptate ale Învățării (RAI)	Discipline Corelate
1.	Aplică metode matematice în analiza sistemelor tehnice	Cunoștințe: Cunoaște noțiunile de analiză matematică (limite, derivate, integrale, serii), algebră liniară (spații vectoriale, matrice, valori proprii), geometrie analitică și diferențială și matematici speciale cu aplicabilitate în inginerie. Abilități: Utilizează metode matematice de analiză pentru modelarea și rezolvarea problemelor tehnice; aplică transformate integrale (Laplace, Fourier) și calcul matriceal în analiza sistemelor dinamice. Responsabilitate și autonomie: Selectează autonom metodele matematice adecvate contextului tehnic; verifică corectitudinea și coerența rezultatelor obținute.	<i>Analiză matematică (I–II)</i> <i>Algebră liniară, geometrie analitică și diferențială</i> <i>Matematici speciale</i> <i>Complemente de matematici</i> <i>Teoria sistemelor</i>
2.	Aplică cunoștințe de fizică, chimie și mecanică în inginerie	Cunoștințe: Cunoaște legile fundamentale ale fizicii (mecanică, electromagnetism, optică, termodinamică), principiile chimiei (structura materiei, reacții) și noțiunile de bază ale mecanicii tehnice. Abilități: Aplică legi și principii fizice și chimice în analiza fenomenelor tehnice; utilizează modele mecanice pentru descrierea comportamentului sistemelor fizice. Responsabilitate și autonomie: Corelează cunoștințele de fizică, chimie și mecanică cu cerințele aplicațiilor ingineresti specifice automatizării și informaticii aplicate.	<i>Fizică</i> <i>Chimie</i> <i>Mecanică</i>
3.	Programează aplicații software în limbaje de nivel înalt și jos	Cunoștințe: Cunoaște paradigmele de programare (procedurală, orientată pe obiecte, funcțională), structurile de date fundamentale, algoritmi clasici și mediile de dezvoltare software. Abilități: Elaborează programe în C/C++, Java și alte limbaje de programare; implementează structuri de date și algoritmi eficienți; utilizează medii integrate de dezvoltare (IDE) și sisteme de versionare. Responsabilitate și autonomie: Răspunde de calitatea, lizibilitatea și corectitudinea codului sursă elaborat; respectă bunele practici de programare.	<i>Inițiere în utilizarea calculatoarelor</i> <i>Programarea calculatoarelor și limbaje de programare (I–III)</i> <i>Proiectarea algoritmilor</i> <i>Tehnici de programare</i>
4.	Proiectează și dezvoltă aplicații software complexe și soluții web	Cunoștințe: Cunoaște principiile ingineriei software (ciclul de viață, patternuri de proiectare, testare), tehnologiile web (HTML, CSS, JavaScript, Java EE), arhitecturile distribuite și procesarea paralelă. Abilități: Proiectează arhitecturi software; dezvoltă aplicații web și enterprise cu suport Java; implementează soluții de procesare paralelă și distribuită; redactează documentații tehnice software.	<i>Ingineria sistemelor de programe</i> <i>Aplicații JAVA</i> <i>Aplicații WEB cu suport JAVA</i> <i>Tehnologii WEB</i> <i>Procesare paralelă și distribuită</i>

		Responsabilitate și autonomie: Asumă responsabilitatea pentru calitatea și fiabilitatea aplicațiilor software livrate; coordonează activități de echipă în proiecte software.	
5.	Proiectează și administrează baze de date și rețele de calculatoare	Cunoștințe: Cunoaște modelele de date relaționale și non-relaționale, limbajul SQL, arhitecturile de rețele de calculatoare, protocoalele de comunicație (TCP/IP, HTTP) și principiile administrării sistemelor de operare. Abilități: Proiectează și implementează baze de date; formulează interogări complexe; configurează rețele locale și servicii de rețea; administrează sisteme de operare pentru servere. Responsabilitate și autonomie: Asigură integritatea, disponibilitatea și performanța bazelor de date și infrastructurii de rețea gestionate.	<i>Baze de date Rețele de calculatoare Sisteme de operare Arhitectura calculatoarelor Logică computațională</i>
6.	Aplică tehnici de securizare a datelor și a sistemelor informatice	Cunoștințe: Cunoaște principiile criptografiei, metodele de autentificare și autorizare, vulnerabilitățile comune ale sistemelor informatice și standardele de securitate informatică. Abilități: Implementează mecanisme de securitate pentru aplicații software și infrastructuri de rețea; identifică și remediază vulnerabilități; aplică tehnici de criptare și securizare a datelor. Responsabilitate și autonomie: Răspunde de securitatea și confidențialitatea datelor gestionate; promovează cultura securității informatice în cadrul proiectelor.	<i>Securitatea datelor Tehnici de securizare a datelor și programelor</i>
7.	Proiectează circuite electronice digitale și analogice	Cunoștințe: Cunoaște funcționarea componentelor electronice pasive și active, circuitele logice combinaționale și secvențiale, familia de circuite integrate digitale și principiile circuitelor analogice liniare. Abilități: Proiectează și analizează circuite logice și analogice; utilizează instrumente de simulare electronică (SPICE, Multisim); elaborează scheme electronice. Responsabilitate și autonomie: Verifică funcționarea corectă a circuitelor proiectate; selectează componentele adecvate în funcție de cerințele tehnice și de fiabilitate.	<i>Electronică digitală Circuite electronice liniare Electrotehnică</i>
8.	Modelează și simulează sisteme dinamice	Cunoștințe: Cunoaște metodele de modelare matematică a proceselor fizice și tehnice, tehnicile de identificare a sistemelor, instrumentele software de simulare (MATLAB/Simulink) și principiile analizei sistemelor dinamice liniare și neliniare. Abilități: Construiește modele matematice pentru sisteme dinamice continue și discrete; realizează simulări numerice; identifică parametrii unui model pe baza datelor experimentale. Responsabilitate și autonomie: Validează modelele elaborate prin compararea cu comportamentul real al sistemelor; documentează ipotezele și limitele modelelor propuse.	<i>Teoria sistemelor Modelare, identificare și simulare Sisteme dinamice cu evenimente discrete</i>
9.	Aplică metode de optimizare și	Cunoștințe: Cunoaște metodele de optimizare clasică și modernă (gradient, programare liniară/nelinară, algoritmi evolutivi), teoria grafurilor și metodele de analiză combinatorică.	<i>Optimizări Analiză combinatorică și algoritmică grafurilor</i>

	analiză combinatorică	Abilități: Formulează și rezolvă probleme de optimizare pentru sisteme tehnice; aplică algoritmi pe grafuri pentru planificare și rutare; utilizează instrumente software specializate. Responsabilitate și autonomie: Alege metoda de optimizare adecvată complexității problemei; evaluează calitatea soluțiilor obținute în raport cu cerințele aplicației.	
10.	Proiectează sisteme de reglare automată	Cunoștințe: Cunoaște principiile reglării automate (structuri de reglare, regulatoare PID, reglare în cascadă, reglare adaptivă), metodele de analiză a stabilității și performanțelor sistemelor automate. Abilități: Proiectează regulatoare pentru sisteme liniare și neliniare; sintetizează sisteme de reglare în domeniul frecvență și timp; verifică performanțele prin simulare și implementare. Responsabilitate și autonomie: Asigură stabilitatea și performanțele sistemelor de reglare proiectate; documentează și justifică alegerile tehnice realizate.	<i>Ingineria sistemelor automate Sisteme automate Proiectarea asistată în automatizări</i>
11.	Programează automate programabile și sisteme cu microprocesoare	Cunoștințe: Cunoaște arhitecturile PLC (automate programabile), limbajele de programare IEC 61131-3, arhitecturile microprocesoarelor și microcontrolerelor, protocoalele de comunicație industrială. Abilități: Programează automate programabile în Ladder, FBD, ST; dezvoltă aplicații pentru microcontrolere; integrează sisteme de comunicație industrială (Profibus, Modbus, CAN). Responsabilitate și autonomie: Răspunde de funcționarea corectă și sigură a programelor încărcate pe echipamentele de automatizare industrială.	<i>Automate și microprogramare Sisteme cu microprocesoare Aplicații cu automate programabile</i>
12.	Implementează sisteme SCADA și tehnici de diagnoză	Cunoștințe: Cunoaște arhitectura sistemelor SCADA, principiile achiziției distribuite de date, tehnicile de diagnoză și decizie pentru detecția defecțiunilor în procese industriale. Abilități: Configurează și implementează platforme SCADA; elaborează sinoptice de supervizare; aplică algoritmi de diagnoză pentru detectarea și localizarea defecțiunilor. Responsabilitate și autonomie: Asigură disponibilitatea și fiabilitatea sistemelor de supervizare; coordonează activități de mentenanță preventivă și corectivă.	<i>SCADA – Sisteme de supervizare, conducere și achiziție distribuită Tehnici de diagnoză și decizie</i>
13.	Proiectează și programează sisteme robotice și mecatronice	Cunoștințe: Cunoaște cinematica și dinamica roboților industriali și mobili, principiile mecatronicii, metodele de programare robotică (online/offline) și arhitecturile de control ale roboților. Abilități: Programează roboți industriali; proiectează sisteme mecatronice integrate; planifică traiectorii și strategii de mișcare; integrează senzori și actuatori în sisteme robotice. Responsabilitate și autonomie: Asigură funcționarea sigură a sistemelor robotice în medii industriale; respectă normele de securitate specifice roboticii.	<i>Robotică Mecatronică Conducerea roboților industriali Strategii de planificare și control a roboților mobili</i>
14.	Utilizează acționări electrice și	Cunoștințe: Cunoaște tipurile de mașini electrice (asincrone, sincrone, CC, pas cu pas), convertoarele de putere (redresoare, invertoare, chopper-e) și principiile controlului acționărilor electrice.	<i>Mașini electrice și acționări Electronică de putere</i>

	electronică de putere	Abilități: Dimensionează și comandă acționări electrice; proiectează scheme de conversie a energiei electrice; utilizează variatoare de turație și servo-sisteme. Responsabilitate și autonomie: Selectează soluțiile de acționare adecvate cerințelor de performanță și eficiență energetică ale aplicației.	
15.	Aplică tehnici de inteligență artificială în sisteme automate	Cunoștințe: Cunoaște metodele de inteligență artificială (rețele neuronale, logică fuzzy, algoritmi genetici, machine learning), tehnicile de reprezentare a cunoașterii și metodele de inferență. Abilități: Implementează algoritmi AI pentru conducerea inteligentă a proceselor; dezvoltă sisteme de decizie bazate pe reguli și modele de învățare automată; integrează componente AI în sisteme de control. Responsabilitate și autonomie: Evaluează performanțele și limitele soluțiilor AI implementate; asigură transparența și explicabilitatea deciziilor sistemelor inteligente.	<i>Inteligență artificială</i>
16.	Utilizează instrumente de măsurare, traductoare și sisteme de achiziție de date	Cunoștințe: Cunoaște principiile de funcționare ale traductoarelor de temperatură, presiune, debit, poziție și alți parametri fizici; metodele de condiționare a semnalelor și arhitecturile sistemelor de achiziție de date. Abilități: Selectează și utilizează traductoare și instrumente de măsurare; elaborează lanțuri de măsurare; configurează sisteme de achiziție de date (DAQ); prelucrează și interpretează datele achiziționate. Responsabilitate și autonomie: Asigură acuratețea, repetabilitatea și trasabilitatea măsurărilor; documentează procedurile de calibrare și verificare.	<i>Măsurări și traductoare Instrumentație</i>
17.	Elaborează documentații tehnice și proiecte asistate de calculator	Cunoștințe: Cunoaște standardele de desen tehnic, funcționalitățile aplicațiilor CAD 2D/3D și sistemele de scanare tridimensională utilizate în inginerie. Abilități: Elaborează planuri și documentații tehnice utilizând aplicații CAD; realizează modele 3D și prototipuri virtuale; utilizează tehnici de scanare 3D pentru inginerie inversă. Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom aplicațiile CAD în activitățile de proiectare; asigură conformitatea documentațiilor cu standardele tehnice în vigoare.	<i>Grafică asistată de calculator Proiectare asistată de calculator Sisteme de scanare 3D</i>
18.	Utilizează sisteme informatice geografice și tehnici de localizare spațială	Cunoștințe: Cunoaște principiile sistemelor GIS, structurile de date geospațiale (vectoriale și raster), metodele de localizare prin GPS și sistemele de referință geodezice. Abilități: Configurează și operează sisteme GIS; prelucrează și vizualizează date geospațiale; aplică tehnici de localizare prin GPS; realizează analize spațiale. Responsabilitate și autonomie: Asigură acuratețea și integritatea datelor geospațiale gestionate; documentează metodologiile de analiză și sursele de date utilizate.	<i>Sisteme informatice geografice Vizualizarea datelor geospațiale Prelucrarea automată a datelor geodezice Sisteme de localizare prin GPS</i>

19.	Aplică soluții informatice în cadastru, ecologie și mediul construit	Cunoștințe: Cunoaște sistemele cadastrale, principiile informaticii aplicate în ecologie, metodele de monitorizare a mediului construit și tehnicile de automatizare a clădirilor. Abilități: Elaborează studii cadastrale asistate de calculator; utilizează sisteme informatice pentru monitorizarea parametrilor de mediu; configurează sisteme de automatizare a clădirilor inteligente. Responsabilitate și autonomie: Gestionează responsabil datele cu caracter spațial și cadastral; asigură conformitatea cu reglementările tehnice și legale specifice.	<i>Sisteme cadastrale</i> <i>Sisteme informatice în ecologie</i> <i>Automatizarea clădirilor</i> <i>Monitorizarea interacțiunii clădirilor cu mediul</i>
20.	Automatizează procese complexe și proiectează sisteme informatice integrate	Cunoștințe: Cunoaște metodologiile de analiză și proiectare a sistemelor informatice, arhitecturile sistemelor de automatizare pentru procese complexe și principiile integrării sistemelor eterogene. Abilități: Analizează cerințele și proiectează sisteme informatice integrate; implementează soluții de automatizare pentru procese complexe multi-variabile; integrează subsisteme eterogene. Responsabilitate și autonomie: Coordonează implementarea sistemelor informatice integrate; răspunde de performanța și scalabilitatea soluțiilor proiectate.	<i>Automatizarea proceselor complexe</i> <i>Analiza sistemelor informaționale și proiectarea sistemelor informatice</i>
21.	Elaborează proiecte ingineresti integrate și desfășoară activități de cercetare aplicată	Cunoștințe: Cunoaște metodologia cercetării științifice aplicate, normele tehnice și deontologice specifice domeniului, cerințele de structurare și redactare a documentațiilor ingineresti de specialitate. Abilități: Elaborează proiecte ingineresti integrate cu caracter interdisciplinar; aplică metodele de cercetare specifice automaticii și informaticii aplicate în contexte reale; redactează lucrări tehnico-științifice. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru calitatea și originalitatea proiectelor elaborate; respectă normele etice și tehnice în activitățile de cercetare și proiectare inginerască.	<i>Practică de domeniu</i> <i>Practică de specialitate</i> <i>Practică pentru proiectul de diplomă</i> <i>Elaborarea proiectului de diplomă</i>
22.	Comunică profesional în limba română și în limbi străine	Cunoștințe: Cunoaște normele de comunicare academică și profesională în limba română și în cel puțin o limbă de circulație internațională; deține vocabularul tehnic specific domeniului automaticii și informaticii. Abilități: Redactează și prezintă rapoarte tehnice, documentații de specialitate și lucrări științifice; comunică eficient în contexte profesionale internaționale; utilizează resurse bibliografice în limbi străine. Responsabilitate și autonomie: Demonstrează autonomie în comunicarea profesională; asumă responsabilitatea pentru claritatea și corectitudinea mesajelor transmise în medii academice și profesionale.	<i>Limbi moderne (I–IV): Engleză, Franceză, Germană, Spaniolă, Italiană, Română</i>
23.	Acționează responsabil în echipe	Cunoștințe: Cunoaște principiile lucrului în echipă, etica profesională și valorile responsabilității sociale; deține cunoștințe de teoria cunoașterii și de cultură generală cu relevanță pentru formarea inginerului.	<i>Discipline socio-umaniste (I–II)</i> <i>Teoria cunoașterii</i> <i>Educație fizică și sport (I–IV)</i>



Universitatea Tehnică
de Construcții București

Bd. Lacul Tei 122-124, Sect. 2, cod poștal 020396, București, România
Tel.: +40-21-242.12.08, Tel./Fax: +40-21-242.07.81
secretariat@utcb.ro, www.utcb.ro



	multidisciplinare și se dezvoltă profesional continuu	Abilități: Colaborează eficient în echipe multidisciplinare; gestionează conflicte și negociază soluții; aplică principii etice în activitatea profesională; participă la activități de dezvoltare personală și fizică. Responsabilitate și autonomie: Promovează valorile integrității academice și profesionale; acționează responsabil față de echipă, organizație și societate; se angajează activ în formarea profesională continuă.	
--	---	---	--

3. Importanța Corelării în Proiectarea Curriculumului

- Asigurarea coerenței între formare și practică profesională.
- Adaptarea continuă la cerințele pieței muncii și ale marilor proiecte de infrastructură (ex: autostrăzi, căi ferate modernizate, aeroporturi).
- Sprijinirea procesului de acreditare și asigurare a calității în învățământul superior.

5. Concluzie

Corelarea dintre rezultatele așteptate ale învățării și disciplinele studiate în cadrul specializării Automatică și Informatică Aplicată permite formarea unor ingineri capabili, responsabili și pregătiți să răspundă provocărilor actuale ale dezvoltării durabile și ale digitalizării industriei. Această abordare integrată contribuie semnificativ la creșterea calității educației tehnice și la integrarea eficientă a absolvenților în domeniul profesional.

Rector,
Prof. dr. ing. Radu Văcăreanu

Decan,
Conf. dr. ing. Alexandru Nicolae Dimache