

## Anexa 4. Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele studiate

Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele de studiu din domeniul eficienței energetice a instalațiilor din clădiri 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 Cadrelor Naționale 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 masterat din domeniul Inginerie civilă și instalații sunt în concordanță cu nivelul 7 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 masterat Eficiența energetică a instalațiilor din clădiri 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.



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



Corelarea competențelor cu rezultatele așteptate ale învățării și cu disciplinele pentru programul de studii universitare de masterat Eficiența energetică a instalațiilor din clădiri:

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
1	Asigură managementul de proiect	<p>Cunoștințe: Cunoaște principiile managementului energetic și ale sistemelor automatizate BMS, precum și procesele de planificare și control al proiectelor tehnice.</p> <p>Abilități: Planifică și coordonează activități utilizând sisteme de monitorizare și control energetic, organizează resursele și urmărește indicatorii de performanță.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru implementarea și monitorizarea proiectelor tehnice în condiții reale de exploatare.</p>	Managementul energetic al instalațiilor din clădiri – sisteme BMS -; Practica profesionala 1; Practica profesionala 2; Practica profesionala 3
2	Sintetizează informații	<p>Cunoștințe: Cunoaște metode de achiziție, procesare și analiză a datelor tehnice și energetice.</p> <p>Abilități: Prelucrează și sintetizează date experimentale și rezultate numerice, corelează informații din simulări și măsurători.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom datele obținute în vederea fundamentării deciziilor tehnice și a concluziilor ingineresti.</p>	Tehnici de achiziție și prelucrare a datelor; Simularea comportamentului dinamic și optimizarea sistemelor energetice; Elaborarea lucrării de disertație
3	Aprobă proiecte ingineresti	<p>Cunoștințe: Cunoaște criteriile de performanță energetică, cerințele de proiectare sustenabilă și impactul asupra mediului.</p> <p>Abilități: Analizează și validează soluții tehnice pe baza performanței energetice și a integrării în conceptul de clădire sustenabilă.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Ia decizii privind aprobarea soluțiilor tehnice și își asumă conformitatea acestora cu cerințele de eficiență și mediu.</p>	Performanta energetica a cladirilor; Conceptia cladirilor cu impact redus asupra mediului; Sisteme integrate in cladiri cu utilizarea energiei solare

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
4	Aplică competențe de comunicare în domeniul tehnic	<p>Cunoștințe: Cunoaște structura și cerințele comunicării academice și tehnice.</p> <p>Abilități: Redactează documentații tehnice, prezintă rezultate experimentale și argumentează soluții ingineresti.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă acuratețea și claritatea informațiilor comunicate în contexte profesionale și academice.</p>	Etica si integritate academica; Practica profesionala 1; Elaborarea lucrării de disertație
5	Deține competențe informatice	<p>Cunoștințe: Cunoaște metode de simulare numerică și modelare a sistemelor energetice și termodinamice.</p> <p>Abilități: Utilizează aplicații informatice pentru simularea comportamentului dinamic al instalațiilor și analiza performanței acestora.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Selectează și utilizează autonom instrumente digitale pentru optimizarea sistemelor tehnice.</p>	Simularea comportamentului dinamic și optimizarea sistemelor energetice; Termodinamica avansata; Complemente de Mecanica fluidelor
6	Respectă reglementările juridice	<p>Cunoștințe: Cunoaște legislația privind performanța energetică a clădirilor și cerințele de calitate în construcții.</p> <p>Abilități: Aplică cerințele legislative în evaluarea și proiectarea sistemelor energetice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Asigură conformitatea proiectelor cu legislația în vigoare și își asumă respectarea acesteia.</p>	Performanta energetica a cladirilor; Conceptia cladirilor cu impact redus asupra mediului; Etica si integritate academica
7	Asigură conformitatea cu legislația de mediu	<p>Cunoștințe: Cunoaște impactul schimbărilor climatice și legislația de mediu aplicabilă sistemelor energetice.</p> <p>Abilități: Evaluează impactul soluțiilor tehnice asupra mediului și integrează măsuri de reducere a consumurilor.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Monitorizează respectarea cerințelor de mediu și promovează soluții durabile.</p>	Schimbări climatice și efectele lor asupra consumului de energie; Conceptia cladirilor cu impact redus asupra mediului; Sisteme hibride de cogenerare/trigenerare a energiei

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
8	Promovează conștientizarea problemelor legate de mediu	Cunoștințe: Cunoaște tehnologii de valorificare a resurselor regenerabile și impactul acestora asupra mediului. Abilități: Integrează soluții bazate pe surse alternative (biomasă, energie solară) în proiecte energetice. Responsabilitate și autonomie: Susține implementarea soluțiilor sustenabile și promovează responsabilitatea față de mediu.	Tehnologii de producere și utilizare a biomasei și biocombustibililor; Sisteme integrate în clădiri cu utilizarea energiei solare; Sisteme fotovoltaice integrate în clădiri
9	Promovează proiectarea inovatoare a infrastructurii	Cunoștințe: Cunoaște tehnologii avansate de integrare energetică (fotovoltaice, geotermale, cogenerare). Abilități: Proiectează soluții inovative pentru clădiri eficiente energetic și integrează surse multiple de energie. Responsabilitate și autonomie: Coordonează adoptarea soluțiilor inovatoare și contribuie la dezvoltarea tehnologică.	Sisteme fotovoltaice integrate în clădiri; Sisteme integrate în clădiri cu utilizarea energiei geotermale; Sisteme hibride de cogenerare/trigenerare a energiei
10	Satisfacă cerințe tehnice	Cunoștințe: Cunoaște procesele de transfer de căldură, comportamentul termic al anvelopei și cerințele de confort. Abilități: Dimensionează și verifică soluții tehnice pentru asigurarea confortului termic și eficienței energetice. Responsabilitate și autonomie: Asigură respectarea cerințelor tehnice și funcționale ale instalațiilor.	Transfer de căldură și umiditate prin anvelopa clădirii; Confort, calitatea aerului în clădiri cu destinații speciale și climatizarea clădirilor multizonale; Sisteme recuperative și eficiența în sistemele de ventilare
11	Supraveghează proiecte de construcții	Cunoștințe: Cunoaște etapele execuției instalațiilor, modul de funcționare al sistemelor energetice și cerințele de exploatare. Abilități: Monitorizează implementarea instalațiilor și verifică respectarea proiectului și a performanței energetice. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activitățile de execuție și controlează calitatea lucrărilor.	Practica profesională 1; Practica profesională 2; Performanța energetică a clădirilor
12	Definieste cerințe tehnice	Cunoștințe: Cunoaște cerințele de confort interior și funcționare a instalațiilor HVAC. Abilități: Stabilește parametri tehnici pentru aer, temperatură și	Confort, calitatea aerului în clădiri cu destinații speciale și climatizarea clădirilor multizonale; Sisteme

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		<p>ventilare în funcție de destinația clădirii.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Definește cerințe tehnice adecvate pentru performanța sistemelor.</p>	recuperative și eficiența în sistemele de ventilare
13	Oferă consiliere în domeniul construcțiilor	<p>Cunoștințe: Cunoaște soluții tehnice pentru clădiri eficiente energetic și impact redus asupra mediului.</p> <p>Abilități: Analizează situații reale și recomandă soluții pentru optimizarea performanței energetice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Formulează soluții fundamentate și asumă recomandările tehnice.</p>	Conceptia cladirilor cu impact redus asupra mediului; Performanta energetica a cladirilor
14	Aplică standarde de sănătate și siguranță	<p>Cunoștințe: Cunoaște condițiile de siguranță și igienă a aerului în clădiri și riscurile asociate instalațiilor.</p> <p>Abilități: Aplică cerințe de calitate a aerului și ventilație pentru reducerea riscurilor.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Monitorizează respectarea normelor de sănătate și securitate.</p>	Confort, calitatea aerului în clădiri cu destinații speciale și climatizarea clădirilor multizonale; Sisteme recuperative și eficiența în sistemele de ventilare
15	Realizează studii privind traseele conductelor	<p>Cunoștințe: Cunoaște principiile curgerii fluidelor și comportamentul rețelelor de conducte.</p> <p>Abilități: Analizează trasee și optimizează distribuția fluidelor în sisteme.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: la decizii privind optimizarea traseelor.</p>	Complemente de Mecanica fluidelor; Termodinamica avansata
16	Lucrează la proiectarea conductelor	<p>Cunoștințe: Cunoaște metodele de dimensionare a conductelor și pierderile de sarcină.</p> <p>Abilități: Proiectează rețele de conducte și optimizează funcționarea sistemelor.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Asigură corectitudinea soluțiilor de proiectare.</p>	Complemente de Mecanica fluidelor; Termodinamica avansata

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
17	Folosește instrumentele de măsură	<p>Cunoștințe: Cunoaște metodele de măsurare a parametrilor energetici și de proces.</p> <p>Abilități: Utilizează echipamente pentru colectarea și interpretarea datelor.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Validează datele experimentale și asigură corectitudinea acestora.</p>	Tehnici de achiziție și prelucrare a datelor; Practica profesionala 1
18	Întocmește rapoarte de lucru	<p>Cunoștințe: Cunoaște structura documentațiilor tehnice și metodologia de raportare.</p> <p>Abilități: Redactează rapoarte tehnice și integrează rezultate experimentale și numerice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Își asumă corectitudinea și calitatea documentațiilor.</p>	Elaborarea lucrării de disertație; Simularea comportamentului dinamic și optimizarea sistemelor energetice
19	Utilizează software CAD	<p>Cunoștințe: Cunoaște instrumente de modelare și reprezentare tehnică digitală.</p> <p>Abilități: Elaborează modele și scheme tehnice pentru instalații.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom aplicațiile CAD în proiectare.</p>	Practică pentru elaborarea lucrării de disertație; Elaborarea lucrării de disertație
20	Examinează principii tehnice	<p>Cunoștințe: Cunoaște principiile fundamentale din termodinamică, mecanica fluidelor și inginerie electrică.</p> <p>Abilități: Analizează comportamentele sistemelor fizice și fenomenele energetice.</p> <p>Responsabilitate și autonomie: Evaluează critic soluțiile tehnice.</p>	Termodinamica avansată; Elemente de Mecanica fluidelor; Elemente de inginerie electrică avansată
21	Capacitatea de a utiliza cunoștințele specifice privind identificarea constructivă...	<p>Cunoștințe: Cunoaște cerințele de performanță ale sistemelor HVAC și influența acestora asupra confortului și durabilității.</p> <p>Abilități: Evaluează funcționarea sistemelor în exploatare.</p> <p>Responsabilitate: Optimizează performanța instalațiilor.</p>	Confort, calitatea aerului...; Sisteme recuperative...

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
22	Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind dimensionarea, funcționarea, exploatarea și mentenanța...	Cunoștințe: Cunoaște procesele termice și transferul de energie. Abilități: Dimensionează și exploatează sisteme energetice. Responsabilitate: Asigură funcționarea eficientă.	Transfer de căldură și umiditate prin anvelopa clădirii; Termodinamica avansată
23	Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind monitorizarea și creșterea performanțelor energetice...	Cunoștințe: Cunoaște indicatorii și metode de evaluare energetică. Abilități: Analizează consumurile energetice și le optimizează. Responsabilitate: Propune măsuri de eficientizare.	Performanța energetică a clădirilor; Consumuri de energie în instalațiile de încălzire, preparare apă caldă, ventilație și climatizare
24	Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului sistemelor de instalații...	Cunoștințe: Cunoaște managementul energetic și legislația aferentă. Abilități: Coordonează funcționarea sistemelor integrate. Responsabilitate: Asigură exploatarea eficientă.	Managementul energetic al instalațiilor din clădiri – sisteme BMS -
25	Capacitatea de a utiliza cunoștințele privind implementarea de noi soluții...	Cunoștințe: Cunoaște tehnologiile regenerabile și NZEB. Abilități: Integrează soluțiile regenerabile în clădiri. Responsabilitate: Reduce impactul asupra mediului.	Sisteme fotovoltaice integrate în clădiri; Sisteme integrate în clădiri cu utilizarea energiei solare; Sisteme integrate în clădiri cu utilizarea energiei geotermale
26	Concepere, proiectează și optimizează sisteme	Cunoștințe: Cunoaște sisteme energetice complexe integrate. Abilități: Proiectează și optimizează soluții complexe. Responsabilitate: Coordonează implementarea.	Sisteme hibride de cogenerare/trigenerare a energiei

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
	complexe pentru clădiri cu destinații și funcțiuni speciale		
27	Efectuează calcule de dimensionare și optimizare pentru sisteme complexe de instalații	Cunoștințe: Cunoaște metode de calcul termic și hidraulic. Abilități: Realizează calcule ingineresti. Responsabilitate: Verifică exactitatea rezultatelor.	Termodinamica avansata; Complemente de Mecanica fluidelor
28	Aplică tehnici de măsurare pentru parametri funcționali din instalații complexe	Cunoștințe: Cunoaște parametrii funcționali ai instalațiilor. Abilități: Măsoară și interpretează parametri. Responsabilitate: Asigură acuratețea măsurătorilor.	Tehnici de achiziție și prelucrare a datelor
29	Concepe și efectuează programe și activități de cercetare	Cunoștințe: Cunoaște metode de cercetare și modelare. Abilități: Analizează date și dezvoltă studii. Responsabilitate: Respectă etica cercetării.	Simularea comportamentului dinamic și optimizarea sistemelor energetice; Elaborarea lucrării de disertație
30	Coordonează și controlează activități cu caracter tehnico-economic în domeniul instalațiilor	Cunoștințe: Cunoaște relații între costuri și performanță energetică. Abilități: Optimizează resurse tehnico-economice. Responsabilitate: Ia decizii economice justificate.	Managementul energetic al instalațiilor din clădiri – sisteme BMS -
31	Respectă angajamente	Cunoștințe: Cunoaște principiile eticii profesionale. Abilități: Respectă termene și cerințe. Responsabilitate: Își asumă obligațiile.	Etica si integritate academica

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
32	Își asumă responsabilitatea	Cunoștințe: Cunoaște rolul profesional. Abilități: Ia decizii asumate. Responsabilitate: Acționează autonom.	Practica profesionala 1
33	Dă dovadă de hotărâre	Cunoștințe: Cunoaște procese decizionale. Abilități: Acționează ferm în situații tehnice. Responsabilitate: Demonstrează leadership.	Practica profesionala 2
34	Efectuează calcule	Cunoștințe: Cunoaște metode matematice și fizice. Abilități: Efectuează calcule tehnice. Responsabilitate: Verifică rezultatele.	Termodinamica avansata
35	Evaluează impactul comportamentului individual asupra mediului	Cunoștințe: Cunoaște impactul energetic asupra mediului. Abilități: Evaluează comportamente și consumuri. Responsabilitate: Promovează responsabilitate ecologică.	Schimbări climatice și efectele lor asupra consumului de energie
36	Planifică	Cunoștințe: Cunoaște metode de planificare energetică. Abilități: Organizează activități și procese. Responsabilitate: Coordonează planificarea.	Managementul energetic al instalațiilor din clădiri – sisteme BMS -
37	Gândește holistic	Cunoștințe: Cunoaște interdependențele sistemelor energetice. Abilități: Integrează soluții tehnice și de mediu. Responsabilitate: Ia decizii strategice.	Conceptia cladirilor cu impact redus asupra mediului
38	Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și inginerești	Cunoștințe: Cunoaște fundamentele inginerești. Abilități: Aplică integrat cunoștințe. Responsabilitate: Acționează autonom.	Simularea comportamentului dinamic și optimizarea sistemelor energetice

### 3. Importanța Corelării în Proiectarea Curriculumului

- Asigurarea coerenței între formare și practică profesională.
- Adaptarea continuă la cerințele pieței muncii.
- Sprijinirea procesului de acreditare și asigurare a calității în învățământul superior.

### 5. Concluzie

Corelarea dintre rezultatele așteptate ale învățării și disciplinele studiate în cadrul planului de învățământ al programului de studii universitare de masterat Eficiența energetică a instalațiilor din clădiri permite formarea unor ingineri capabili, responsabili și pregătiți să răspundă provocărilor actuale ale dezvoltării sustenabile a clădirilor și instalațiilor aferente. 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,  
S.L. dr. ing. Nicoleta Tănase