

Anexa 4. Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele studiate

Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele de studiu din domeniul Ingineriei hidraulice și protecției mediului 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 masterat din domeniul *Inginerie civilă și instalații* sunt în concordanță cu nivelul 7 de calificare, conform prevederilor H.G. 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 Inginerie hidraulică și protecția mediului 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 masterat Inginerie hidraulică și protecția mediului

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
1.	Gestionează date în domeniul cercetării	Cunoștințe: Cunoaște metode de colectare, organizare și interpretare a datelor experimentale și ingineresti. Cunoaște principiile utilizării bazelor de date, sistemelor informatice geografice și platformelor hidroinformatice. Cunoaște metode statistice aplicabile procesării datelor din ingineria apei. Abilități: Dezvoltă modele hidraulice, dezvoltă tehnologii inovative de tratare și epurare a apei uzate, este capabil să prelucrez statistic date provenite din cercetări experimentale hidrologice și de mediu și să le interpreteze conform obiectivelor cercetării, este capabil să modeleze fenomene din domeniul ingineriei apei, să gândească critic. Responsabilitate și autonomie: Gestionează autonom date și informații tehnice utilizate în activități de cercetare și proiectare. Asigură corectitudinea, trasabilitatea și securitatea datelor utilizate în proiecte.	Ape urbane; Statistică și probabilități; Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Metode experimentale în ingineria mediului; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă.
2.	Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale	Cunoștințe: Cunoaște normele de comunicare academică și profesională, deține cunoștințe teoretice și practice necesare în domeniul gestionării contractelor și proiectelor; cunoștințe privind etica cercetării. Abilități: Negociază contracte, elaborează documentații de licitație, gestionează situații complexe, comunică eficient în echipe multidisciplinare Responsabilitate și autonomie: Demonstrează autonomie în gestionarea relațiilor profesionale.	Condiții de contract; etică și integritate academică; Practică profesională.
3.	Aprobă proiecte ingineresti	Cunoștințe: Cunoaște normele tehnice și legislative aplicabile proiectelor hidrotehnice, cunoaște cerințele tehnico-economice și contractuale ale proiectelor.	Ape urbane; Condiții de contract;

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		Abilități: Analizează documentații tehnice și soluții ingineresti, verifică respectarea standardelor tehnice și de siguranță. Responsabilitate și autonomie: Ia decizii privind validarea soluțiilor tehnice și ingineresti, își asumă responsabilitatea pentru conformitatea tehnică a proiectelor.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate. Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Metode moderne în hidroameliorații.
4.	Utilizează software de desen tehnic	Cunoștințe: Cunoaște funcționalitățile software-urilor CAD și aplicațiilor de proiectare asistată. Abilități: Elaborează și interpretează planuri și desene tehnice, utilizează instrumente digitale pentru modelarea infrastructurilor hidrotehnice. Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom software de desen tehnic.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Sisteme informatice geografice.
5.	Asigură conformitatea cu legislația de mediu	Cunoștințe: Cunoaște legislația și standardele de mediu aplicabile resurselor de apă, cunoaște impactul schimbărilor climatice asupra mediului și infrastructurilor. Abilități: Aplică cerințele de mediu în proiectarea și exploatarea lucrărilor hidrotehnice, evaluează impactul proiectelor asupra mediului. Responsabilitate și autonomie: Monitorizează respectarea normelor de protecție a mediului, promovează soluții sustenabile și responsabile.	Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Schimbări climatice; Ape urbane.
6.	Efectuează cercetare științifică	Cunoștințe: Cunoștințe teoretice din domeniul ingineriei hidraulice, cunoștințe legate de mișcarea apei în subteran de interacțiunea acesteia cu mediul construit; cunoștințe privind schimbările climatice și adaptarea la acestea pentru reducerea vulnerabilității construcțiilor hidrotehnice și hidroedilitare; cunoștințe avansate de epurare a apelor uzate și de tratare a apei în contextul noilor directive adoptate la nivel european.	Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Metode experimentale în ingineria mediului; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Ingineria apelor subterane; Procedee speciale de tratare a apei;

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		Abilități: Abilitatea de a gândi critic, de a face conexiuni, de a conduce proiecte complexe și a gestiona date din domenii transversale. Responsabilitate și autonomie: Gestionează autonom activități de cercetare aplicată, respectă etica și integritatea științifică.	Epurarea avansată a apelor uzate; Schimbări climatice; Modele numerice în mecanica fluidelor.
7.	Execută calcule matematice analitice	Cunoștințe: Cunoaște metode matematice utilizate în hidraulică și mecanica fluidelor. Abilități: Aplică relații și modele matematice pentru rezolvarea problemelor ingineresti, realizează calcule hidraulice și statistice. Responsabilitate și autonomie: Selectează metode adecvate de calcul pentru situații complexe, verifică validitatea și acuratețea rezultatelor.	Statistică și probabilități; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Modele numerice în mecanica fluidelor.
8.	Redactează rapoarte tehnice	Cunoștințe: Cunoaște structura și cerințele documentațiilor tehnice, deține cunoștințe teoretice și practice necesare proiectării și funcționării construcțiilor hidrotehnice și a construcțiilor hidroedilitare Abilități: Elaborează rapoarte tehnice și documentații de specialitate, utilizează terminologie tehnică specifică domeniului. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru calitatea și corectitudinea documentelor elaborate.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Metode moderne în hidroameliorații.
9.	Promovează proiectarea inovatoare de infrastructură	Cunoștințe: Cunoaște metodele moderne utilizate în ingineria apei. Abilități: Dezvoltă soluții inovative pentru tratarea apei, epurarea apelor uzate, gestiunea resurselor de apă. Responsabilitate și autonomie: Coordonează implementarea soluțiilor tehnice inovatoare.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Metode experimentale în ingineria mediului; Metode moderne în hidroameliorații.

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
10.	Aplică competențe de calcul numeric	Cunoștințe: Cunoaște metode numerice și tehnici de simulare. Abilități: Utilizează pachete software de modelare și simulare numerică, interpretează rezultatele modelelor numerice. Responsabilitate și autonomie: Selectează metode numerice adecvate aplicațiilor ingineresti.	Statistică și probabilități; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Modele numerice în mecanica fluidelor.
11.	Efectuează analiza riscurilor	Cunoștințe: Cunoaște riscurile din domeniul ingineriei hidraulice, construcțiilor hidrotehnice și hidroedilitare. Abilități: Evaluează riscurile asociate fenomenelor hidrologice, propune măsuri de reducere a vulnerabilităților. Responsabilitate și autonomie: Ia decizii privind gestionarea riscurilor care intervin în infrastructurile de apă.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare Metode moderne în hidroameliorații.
12.	Elaborează studii de fezabilitate	Cunoștințe: Cunoaște componentele tehnice și economice ale studiilor de fezabilitate. Deține cunoștințe necesare proiectării și funcționării construcțiilor hidrotehnice, a construcțiilor hidroedilitare; cunoștințe legate de mișcarea apei în subteran, de interacțiunea acestora cu mediul construit; cunoștințe privind schimbările climatice și adaptarea la acestea pentru reducerea vulnerabilității construcțiilor hidrotehnice și hidroedilitare; cunoștințe avansate de epurare a apelor uzate și de tratare a apei în contextul noilor directive adoptate la nivel european. Abilități: Analizează alternative tehnice și economice. Elaborează documentații tehnico-economice. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru fundamentarea soluțiilor propuse.	Ape urbane; Sisteme informatice geografice; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Metode moderne în hidroameliorații.

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
13.	Realizează studii privind traseele conductelor	Cunoștințe: Cunoștințe teoretice și practice privind curgerea apei prin conducte, interacțiunea acestora cu mediul subteran. Abilități: Calculează sisteme de conducte, proiectează rețele de distribuție, rețele de canalizare, utilizează GIS pentru analiza traseelor, optimizează amplasarea conductelor și rețelelor. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități de analiză și proiectare a traseelor.	Ape urbane; Sisteme informatice geografice; Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Modele numerice în mecanica fluidelor.
14.	Supraveghează proiecte de construcții	Cunoștințe: Cunoaște etapele executării lucrărilor hidrotehnice și hidroedilitare Abilități: Monitorizează execuția lucrărilor și respectarea standardelor. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități de execuție și control tehnic.	Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Condiții de contract; Practică profesională.
15.	Definește cerințe tehnice	Cunoștințe: Cunoaște standardele și normativele tehnice aplicabile. Abilități: Elaborează specificații tehnice pentru sisteme și echipamente. Responsabilitate și autonomie: Stabilește cerințe tehnice în funcție de obiectivele proiectului.	Ape urbane; Sisteme de control și achiziție date; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Metode moderne în hidroameliorații.
16.	Conduce o echipă în cadrul activităților legate de managementul apei	Cunoștințe: Cunoaște principii privind managementul resurselor de apă. Abilități: Conduce echipe care dezvoltă proiecte privind managementul apei. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru atingerea obiectivelor echipei.	Ape urbane; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Epurarea avansată a apelor uzate; Metode moderne în hidroameliorații; Practică profesională.

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
17.	Oferă consiliere în domeniul construcțiilor	Cunoștințe: Cunoaște soluții tehnice necesare proiectării și funcționării construcțiilor hidrotehnice și a construcțiilor hidroedilitare. Abilități: Oferă recomandări și soluții tehnice specializate. Responsabilitate și autonomie: Formulează opinii profesionale fundamentate tehnic.	Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Condiții de contract.
18.	Promovează conștientizarea problemelor legate de mediu	Cunoștințe: Cunoaște impactul activităților antropice asupra resurselor de apă. Abilități: Dezvoltă proiecte cu respectarea legislației de mediu. Responsabilitate și autonomie: Este responsabil pentru respectarea legislației de mediu în cadrul proiectelor complexe.	Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Schimbări climatice.
19.	Utilizează software CAD	Cunoștințe: Cunoaște funcționalitățile aplicațiilor CAD. Abilități: Elaborează reprezentări grafice și modele digitale. Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom aplicații CAD în proiectare.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Sisteme informatice geografice.
20.	Elaborează strategii de apărare împotriva inundațiilor și a fenomenelor periculoase	Cunoștințe: Cunoaște mecanismele producerii fenomenelor hidrologice extreme. Abilități: Elaborează scenarii și măsuri de reducere a riscurilor. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități de prevenire și management al situațiilor de risc.	Metode moderne în hidroameliorații; Schimbări climatice.
21.	Identifică, analizează și rezolvă probleme din ingineria apei (hidraulică, hidrotehnică și hidroedilitară)	Cunoștințe: Deține cunoștințe teoretice și practice necesare proiectării și funcționării construcțiilor hidrotehnice a construcțiilor hidroedilitare, cunoștințe legate de mișcarea apei în subteran de interacțiunea acesteia cu mediul construit, cunoștințe privind schimbările climatice și adaptarea la acestea pentru reducerea vulnerabilității construcțiilor hidrotehnice și hidroedilitare, cunoștințe avansate de epurare a apelor uzate și de tratare a apei în contextul noilor directive adoptate la nivel european	Ape urbane; Ingineria apelor subterane; Sisteme hidraulice în sistem tranzitoriu; Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Modele numerice în mecanica fluidelor.

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		Abilități: Analizează și rezolvă probleme complexe utilizând metode moderne. Responsabilitate și autonomie: Ia decizii tehnice pentru soluționarea problemelor ingineresti.	
22.	Coordonează elaborarea documentațiilor de proiectare, a documentațiilor tehnico - economice, consultanță și asistență tehnică respectiv coordonarea execuției și exploatării lucrărilor din sistemele hidrotehnice și hidroedilitare	Cunoștințe: Deține cunoștințe teoretice si practice necesare proiectării și funcționării construcțiilor hidrotehnice a construcțiilor hidroedilitare, cunoștințe avansate de epurare a apelor uzate si de tratare a apei în contextul noilor directive adoptate la nivel european Abilități: Coordonează elaborarea documentațiilor tehnice și tehnico-economice, monitorizează execuția lucrărilor. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități tehnice și administrative în cadrul proiectelor, își asumă responsabilitatea pentru implementarea proiectelor.	Hidroinformatică aplicată în managementul resurselor de apă; Procedee speciale de tratare a apei; Epurarea avansată a apelor uzate; Reabilitarea structurilor hidrotehnice și hidro-edilitare; Metode moderne în hidroameliorații; Condiții de contract.
23.	Gestionează resurse financiare și materiale	Cunoștințe: Cunoaște principii de management financiar și logistic. Abilități: Planifică și utilizează eficient resursele disponibile, monitorizează costurile și consumurile materiale. Responsabilitate și autonomie: Administrează resursele proiectelor în condiții de eficiență și responsabilitate.	Condiții de contract; Practică profesională.

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 planului de învățământ al programului de studii universitare de masterat *Inginerie hidraulică și protecția mediului* permite formarea unor ingineri capabili, responsabili și pregătiți să răspundă provocărilor actuale ale dezvoltării sustenabile a infrastructurii de apă. 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