

Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele studiate

Corelarea rezultatelor așteptate ale învățării cu disciplinele de studiu din domeniul Ingineriei Geotehnice este esențială pentru asigurarea unei formări relevante, orientate spre cerințele pieței muncii și ale societății, în special în contextul dezvoltării de infrastructură și al managementului riscurilor geotehnice.

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 Geotehnică 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 Așteptate ale Învățării (RAI)	Discipline Corelate
1.	Gestionează date în domeniul cercetării	Cunoștințe: Cunoaște metode de colectare, organizare și interpretare a datelor experimentale și geotehnice. Cunoaște principiile utilizării bazelor de date geotehnice, sistemelor informatice geografice și platformelor de modelare. Cunoaște metode statistice aplicabile procesării datelor din investigațiile terenului. Abilități: Prelucreează statistic date provenite din cercetări experimentale geotehnice și de teren, interpretează date conform obiectivelor cercetării, modelează fenomene din domeniul ingineriei geotehnice, gândește 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.	- Statistică matematică și probabilități - Investigarea terenurilor de fundare - Sisteme geografice informaționale - Metode experimentale în ingineria geotehnică - Metode numerice
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: Elaborează documentații tehnice, gestionează situații complexe, comunică eficient în echipe multidisciplinare. Responsabilitate și autonomie: Demonstrează autonomie în gestionarea relațiilor profesionale.	- Managementul proiectelor - Etică și integritate academică - Comunicare orală - Practică profesională
3.	Aprobă proiecte ingineresti	Cunoștințe: Cunoaște normele tehnice și legislative aplicabile proiectelor de fundații și lucrări geotehnice, cunoaște cerințele tehnico-economice și contractuale ale proiectelor. Abilități: Analizează documentații tehnice și soluții ingineresti, verifică respectarea standardelor tehnice și de siguranță.	- Fundații speciale - Fundații în condiții dificile de teren - Lucrări de susținere - Lucrări de drenaje și epuismențe

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		Responsabilitate și autonomie: la decizii privind validarea soluțiilor tehnice și ingineresti, își asumă responsabilitatea pentru conformitatea tehnică a proiectelor.	
4.	Utilizează software de desen tehnic	Cunoștințe: Cunoaște funcționalitățile software-urilor CAD și aplicațiilor de proiectare asistată. Abilități: Elaborează și interpretează planuri, secțiuni și desene tehnice, utilizează instrumente digitale pentru modelarea lucrărilor geotehnice și de fundații. Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom software de desen tehnic.	- Sisteme geografice informaționale - Metode numerice în ingineria geotehnică
5.	Asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate	Cunoștințe: Cunoaște legislația și standardele de securitate aplicabile lucrărilor geotehnice și de construcții, cunoaște impactul hazardelor naturale asupra siguranței construcțiilor. Abilități: Aplică cerințele de securitate în proiectarea și execuția lucrărilor geotehnice, evaluează riscurile asociate proiectelor. Responsabilitate și autonomie: Monitorizează respectarea normelor de securitate, promovează soluții responsabile și sigure.	- Dinamica pământurilor și inginerie geotehnică seismică - Fundații în condiții dificile de teren - Geotehnica mediului înconjurător I - Geotehnica mediului înconjurător II
6.	Efectuează cercetare științifică	Cunoștințe: Cunoștințe teoretice din domeniul ingineriei geotehnice, cunoștințe legate de comportamentul pământurilor și interacțiunea acestora cu mediul construit; cunoștințe privind hazardele naturale și adaptarea la acestea pentru reducerea vulnerabilității construcțiilor; cunoștințe avansate de modelare numerică și metode experimentale. 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.	- Practică de cercetare și elaborare disertație - Metode experimentale în ingineria geotehnică - Dinamica pământurilor și inginerie geotehnică seismică - Modele constitutive la pământuri - Metode numerice în ingineria geotehnică

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
7.	Execută calcule matematice analitice	Cunoștințe: Cunoaște metode matematice utilizate în mecanica pământurilor, teoria fundațiilor și dinamica terenurilor. Abilități: Aplică relații și modele matematice pentru rezolvarea problemelor ingineresti, realizează calcule de capacitate portantă, tasări, stabilitate și consolidare. Responsabilitate și autonomie: Selectează metode adecvate de calcul pentru situații complexe, verifică validitatea și acuratețea rezultatelor.	- Statistică matematică și probabilități - Complemente de teoria elasticității și plasticității - Mecanica avansată a pământurilor - Metode numerice
8.	Redactează rapoarte tehnice	Cunoștințe: Cunoaște structura și cerințele documentațiilor tehnice, deține cunoștințe teoretice și practice necesare proiectării și executării lucrărilor de fundații, susținere, drenaj și consolidare. Abilități: Elaborează rapoarte de investigare, note de calcul, memorii tehnice și documentații de specialitate, utilizează terminologie tehnică specifică domeniului. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru calitatea și corectitudinea documentelor elaborate.	- Elaborarea lucrărilor științifice - Investigarea terenurilor de fundare - Lucrări de susținere - Lucrări de drenaje și epuismențe - Fundații în condiții dificile de teren
9.	Promovează proiectarea inovatoare a infrastructurii	Cunoștințe: Cunoaște metode moderne utilizate în ingineria geotehnică (geosintetice, tehnologii de consolidare, fundații speciale). Abilități: Dezvoltă soluții inovative pentru fundarea construcțiilor, stabilizarea terenurilor și protecția infrastructurii. Responsabilitate și autonomie: Coordonează implementarea soluțiilor tehnice inovatoare.	- Tehnologii moderne în ingineria geotehnică - Geosintetice - Fundații speciale - Fundații în condiții dificile de teren

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
10.	Aplică competențe de calcul numeric	Cunoștințe: Cunoaște metode numerice și tehnici de simulare specifice geotehnicii (element finit, diferențe finite). Abilități: Utilizează pachete software de modelare și simulare numerică, interpretează rezultatele modelelor numerice. Responsabilitate și autonomie: Selectează metode numerice adecvate aplicațiilor ingineresti.	- Metode numerice - Metode numerice în ingineria geotehnică - Modele constitutive la pământuri - Dinamica pământurilor și inginerie geotehnică seismică
11.	Efectuează analiza riscurilor	Cunoștințe: Cunoaște riscurile din domeniul ingineriei geotehnice (alunecări de teren, lichefiere, tasări diferențiale, cutremure). Abilități: Evaluează riscurile asociate fenomenelor naturale și condițiilor de teren, propune măsuri de reducere a vulnerabilităților. Responsabilitate și autonomie: la decizii privind gestionarea riscurilor care intervin în infrastructura geotehnică.	- Dinamica pământurilor și inginerie geotehnică seismică - Fundații în condiții dificile de teren - Geotehnica mediului înconjurător II - Geotehnica mediului înconjurător I
12.	Elaborează studiul de fezabilitate	Cunoștințe: Cunoaște componentele tehnice și economice ale studiilor de fezabilitate pentru lucrări geotehnice, de fundații și amenajări ale terenului. Abilități: Analizează alternative tehnice și economice, elaborează documentații tehnico-economice. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru fundamentarea soluțiilor propuse.	- Fundații speciale - Fundații în condiții dificile de teren - Lucrări de drenaje și epuismențe - Managementul proiectelor - Investigarea terenurilor de fundare
13.	Operează aparate de cercetare științifică și de laborator	Cunoștințe: Cunoaște principiile de funcționare și metodologiile de utilizare a echipamentelor de laborator și in-situ pentru investigarea terenurilor și caracterizarea pământurilor. Abilități: Utilizează aparate pentru încercări triaxiale, edometrice, de forfecare directă, penetrometre, presiometre și alte echipamente geotehnice; interpretează rezultatele obținute.	- Metode experimentale în ingineria geotehnică - Investigarea terenurilor de fundare - Geologie inginerască - Practică de cercetare și elaborare disertație

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
		Responsabilitate și autonomie: Gestionează autonom activități de laborator, asigură calitatea și trasabilitatea datelor experimentale.	
14.	Supraveghează proiecte de construcții	Cunoștințe: Cunoaște etapele executării lucrărilor geotehnice și de construcții (excavații, fundații, drenaje, consolidări). Abilități: Monitorizează execuția lucrărilor și respectarea standardelor, realizează controlul calității. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități de execuție și control tehnic.	- Practică profesională - Lucrări de susținere - Lucrări de drenaje și epuismențe - Fundații în condiții dificile de teren
15.	Definește cerințe tehnice	Cunoștințe: Cunoaște standardele și normativele tehnice aplicabile (Eurocod 7, ghiduri de proiectare geotehnică). Abilități: Elaborează specificații tehnice pentru investigații, materiale geosintetice, sisteme de fundare și lucrări geotehnice. Responsabilitate și autonomie: Stabilește cerințe tehnice în funcție de obiectivele proiectului.	- Investigarea terenurilor de fundare - Geosintetice - Fundații în condiții dificile de teren - Fundații speciale - Tehnologii moderne în ingineria geotehnică
16.	Proiectează lucrări de drenaj	Cunoștințe: Cunoștințe teoretice și practice privind curgerea apei în pământuri, fenomene de presiune a apei din pori, metode de drenaj și epuismențe. Abilități: Proiectează sisteme de drenaj vertical, orizontal, drenuri cu filtru, puțuri de epuismențe, barbacane; calculează debitele și dimensionează elementele de drenaj. Responsabilitate și autonomie: Coordonează activități de proiectare și execuție a lucrărilor de drenaj.	- Lucrări de drenaje și epuismențe - Geotehnica mediului înconjurător I - Geotehnica mediului înconjurător II - Fundații în condiții dificile de teren

Nr. crt.	Competență	Rezultate Așteptat al Învățării (RAI)	Discipline Corelate
17.	Oferă consiliere în domeniul construcțiilor	Cunoștințe: Cunoaște soluții tehnice necesare proiectării, executării și întreținerii lucrărilor de fundații, susținere, consolidare și drenaj. Abilități: Oferă recomandări și soluții tehnice specializate pentru probleme geotehnice complexe. Responsabilitate și autonomie: Formulează opinii profesionale fundamentate tehnic.	- Fundații speciale - Lucrări de susținere - Tehnologii moderne în ingineria geotehnică - Geosintetice - Fundații în condiții dificile de teren
18.	Planifică investigații geotehnice pe teren	Cunoștințe: Cunoaște metodele de investigare in-situ, strategiile de eșantionare și criteriile de dimensionare a campaniilor de investigare. Abilități: Proiectează programe de foraje, penetrări statice/dinamice, încercări de laborator, monitorizare inclinometrică și piezometrică; elaborează programe de investigare adaptate complexității proiectului. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea și completitudinea investigațiilor planificate.	- Investigarea terenurilor de fundare - Geologie inginerească - Complemente de geologie inginerească - Metode experimentale în ingineria geotehnică
19.	Utilizează software CAD	Cunoștințe: Cunoaște funcționalitățile aplicațiilor CAD și tehnici de modelare 2D/3D specifice proiectării geotehnice. Abilități: Elaborează reprezentări grafice, planșe de fundații, secțiuni geotehnice, detalii de execuție și modele digitale. Responsabilitate și autonomie: Utilizează autonom aplicații CAD în proiectare.	- Sisteme geografice informaționale - Metode numerice în ingineria geotehnică - Toate disciplinele de proiectare (DA/DS)
20.	Gestionează personalul geotehnic	Cunoștințe: Cunoaște principii de management al resurselor umane, coordonare a echipelor tehnice și planificare a activităților în proiecte geotehnice. Abilități: Conduce echipe de specialiști în investigații, proiectare și execuție; alocă sarcini, monitorizează performanța și asigură comunicarea eficientă. Responsabilitate și autonomie: Își asumă responsabilitatea pentru atingerea obiectivelor echipei și pentru gestionarea eficientă a personalului.	- Managementul proiectelor - Practică profesională - Comunicare orală - Elaborarea lucrărilor științifice

3. Importanța Corelării în Proiectarea Curriculumului

- Asigurarea coerenței între formare și practica profesională în ingineria geotehnică.
- Adaptarea continuă la cerințele pieței muncii, în special în contextul dezvoltării de infrastructură majoră (autostrăzi, căi ferate, clădiri înalte, stațiuni montane).
- 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 Geotehnică permite formarea unor ingineri geotehnicieni capabili, responsabili și pregătiți să răspundă provocărilor actuale ale dezvoltării sustenabile a infrastructurii civile și industriale. 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