



Elaborarea programelor de studii în Inginerie Civilă pe baza rezultatelor învățării

Echipa:

Prof.dr.ing. Carmen Maftai

Prof.dr.ing. Dorina Isopescu

Conf. dr.ing. Madalina Stoian

Conf.dr.ing. Ștefan Guțiu

Conf.dr.ing. Sorin Dan



MINISTERUL MUNCII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE

Obiectiv

- Proiectarea programelor de studii pe baza rezultatelor învățării (R.I.)

Cuprins

- Metodologie
- Competențe vs rezultate ale învățării
- Cum se descriu competențele?
- Exemplificare pentru Inginerie Civilă
- Cum se scriu rezultatele învățării?
- Exemplificare pentru Inginerie Civilă
- Alocarea disciplinelor
- Etape în proiectarea unui program de studii

Metodologia folosită

- **bazată pe studiul lucrărilor publicate în domeniu**
 - Legea învățământului 1/2011 republicată
 - Legea 288/2004 actualizata <https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2020/07/legea-nr-288-2004-privind-organizarea-studiilor-universitare.pdf>
 - Ordinul nr. 3475/2017 pentru aprobarea Metodologiei de înscriere și înregistrare a calificărilor din învățământul superior în Registrul Național al Calificărilor din Invățământul Superior (RNCIS) <https://www.aracis.ro/wpcontent/uploads/2020/07/ordinul-nr-3475-2017.pdf>
 - Metodologia de înscriere și înregistrare a calificărilor din învățământul superior în Registrul Național al Calificărilor din Invățământul Superior (RNCIS) din 17.03.2017 <https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2020/07/3475-metod.pdf>
 - Legea nr. 164/2021 privind acceptarea Convenției globale pentru recunoașterea calificărilor din învățământul superior, adoptată la Paris la 25 noiembrie 2019. Convenția globală pentru recunoașterea calificărilor din învățământul superior, din 25.11.2019 <https://lege5.ro/Gratuit/haydqmzug43a/conventia-globala-pentru-recunoasterea-calificarilor-din-invatomantul-superior-din-25112019?d=2021-10-08>
 - Ghid Metodologic privind scrierea rezultatelor învățării realizat în cadrul proiectului POCA "Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor", cod SIPOCA/My SMIS 715/129872 - activitatea A.3.6
 - A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes
 - Modelul calificărilor prin competențe utilizând rezultate ale învățării pentru învățământul tehnic ingineresc ed. MatrixRom, 2019
 - Portalul ESCO
 - Standarde ARACIS
 - ISCED – F 2013

Competențe vs Rezultate ale învățării

Competențe

- Capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, aptitudini, abilități personale și sociale în situații de muncă sau de studiu pentru dezvoltarea profesională și personală (EQF, 2017)
- Dezvoltarea acestora este obiectivul oricărui program de studii
- Obținerea lor este verificată prin intermediul rezultatelor învățării

Rezultate ale învățării

- sunt enunțuri sintetice referitoare la ceea ce un student va fi capabil să facă sau să demonstreze la finalizarea unui ciclu de învățare declarate în termeni de cunoștințe, aptitudini și autonomie /responsabilitate
- vor orienta profesorul în selecția disciplinelor și în organizarea conținuturilor predării, în alocarea corectă a resurselor procedurale și de timp

Competențe

- (A) generale

- A1. cheie (personale/sociale/mediu - Recomandare Europeană)
- A2. de bază (cultură generală pentru sector/industrie)
- A3. transversale - management și economie (World Economic Forum)

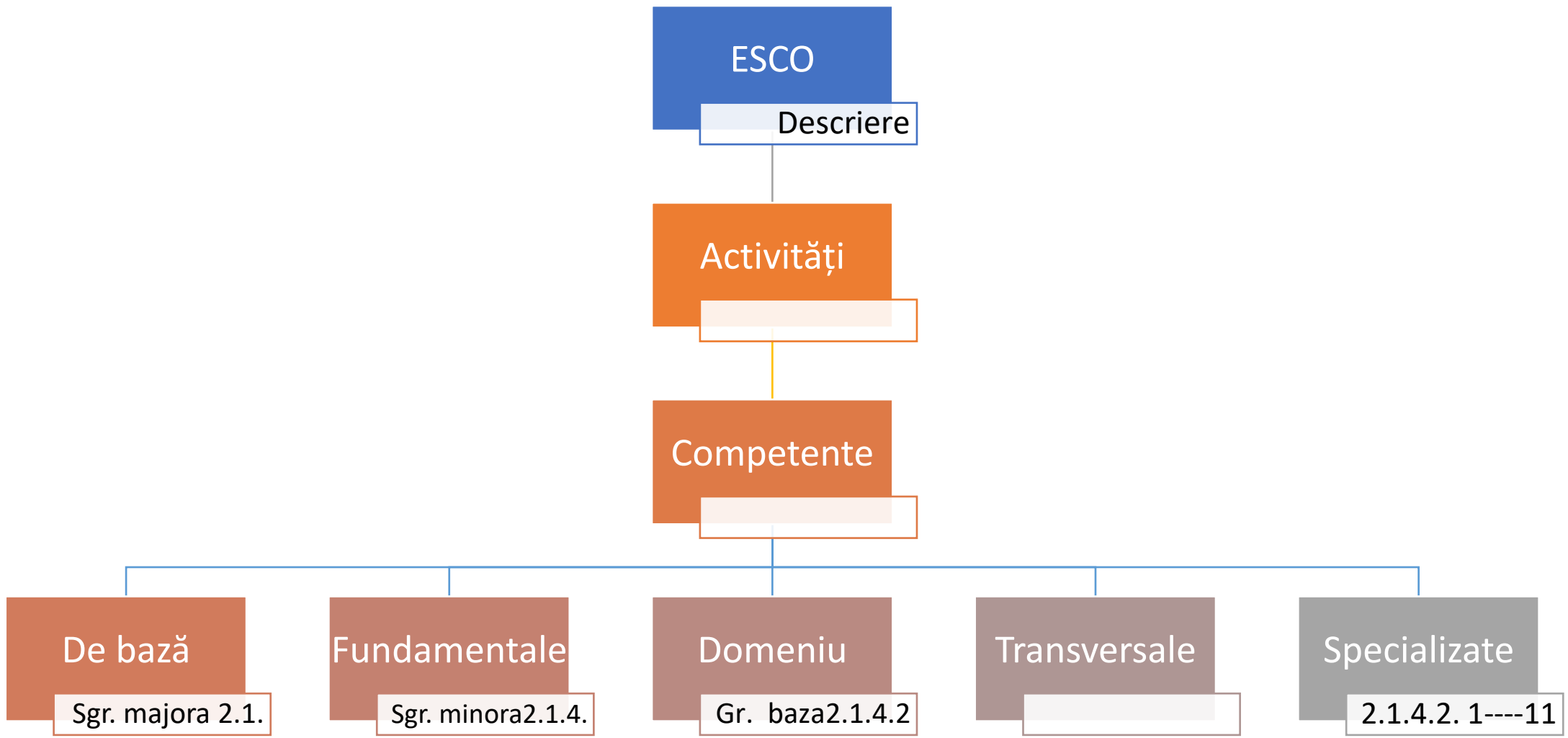
- (B) specifice

- B1. Competențe fundamentale
- B2. Competențe de domeniu
- B3. Competențe de specialitate

Cum să
enumerați și
să descrieți
competențele
în profilul
diplomei

Analiza ESCO (Codul european al calificărilor și ocupațiilor)

- 2.1. subgrupa majoră „Specialiști in domeniul științei și ingineriei”
 - 2.1.4 grupa minoră: Ingineri (exclusiv in electrotehnologie).
 - 2.1.4.2. grupa de bază: Ingineri Constructori



21 Specialiști in domeniul științei și ingineriei - Descriere	Activități incluse	Competențe de bază
<p>Profesioniștii din știință și inginerie efectuează cercetări pentru îmbunătățirea sau dezvoltarea conceptelor, teoriilor și metodelor operaționale, sau aplică cunoștințele științifice referitoare la domenii precum fizica, astronomia, meteorologia, chimia, geofizica, geologia, biologia, ecologia, farmacologia, medicina, matematica, statistica, arhitectura, ingineriei, designul și tehnologia.</p>	<p>efectuarea de cercetări, extinderea, consilierea sau aplicarea cunoștințelor științifice obținute prin studiul structurilor și proprietăților materiei și fenomenelor fizice, a caracteristicilor și proceselor chimice ale diferitelor substanțe, materiale și produse, toate formele de viață umană, animală și vegetală <u>și de concepte și metode matematice și statistice.</u></p>	<p>să demonstreze capacitatea de a dezvolta și de a folosi gândirea și raționamentul matematic la un nivel suficient pentru a dezvolta și celelalte competențe ingineresti</p> <p>Să demonstreze capacitatea de a explica fenomenele naturale, inclusiv folosind observația și experimentele pentru a le aplica în domeiul ingineresc</p>
	<p>consiliere, proiectare și dirijare a construcției de clădiri, orașe și sisteme de circulație, sau de construcții civile și industriale, precum și mașini și alte echipamente</p>	<p>să demonstreze capacitatea de a folosi metode, inclusiv soft-uri, pentru proiectare si pentru desenare</p> <p>Să demonstreze capacitatea de a înțelege/recunoaște principalele tipuri de construcții ingineresti</p>
	<p>consilierea și aplicarea metodelor miniere și asigurarea utilizării optime a acestora; topografie terestră și maritima și realizarea de hărți</p>	<p>sa demonstreze capacitatea de a utiliza metode topografice adecvate proiectelor de inginerie</p>
	<p>studierea și consilierea asupra aspectelor tehnologice ale anumitor materiale, produse și procese, precum și asupra eficienței producției și organizării muncii;</p>	<p>să demonstreze capacitatea de a utiliza adecvat tipurile de materiale de construcții precum și modalitățile de transport, stocare și furnizare ale acestora</p>
	<p>pregătirea de lucrări și rapoarte științifice; poate fi inclusă supravegherea altor lucrători</p>	<p>să demonstreze capacitatea de a pregăti și realiza lucrări și rapoarte tehnice și științifice</p>

214 - Ingineri (exclusiv în electrotehnologie) Descriere	Activități incluse	Competente fundamentale
<p>proiectează, planifică și organizează testarea, construcția, instalarea și întreținerea structurilor, mașinilor și componentelor acestora, precum și a sistemelor și instalațiilor de producție și planifică programele de producție și procedurile de lucru pentru a se asigura că proiectele de inginerie sunt executate în siguranță, eficient și într-o manieră rentabilă.</p> <p>ATENȚIE! aici sunt inginerii instalatori care proiectează și execută instalațiile electrice pe obiectivul construit</p>	<p>planificarea și proiectarea sistemelor de procese chimice, <u>proiecte de inginerie civilă</u>, echipamente și sisteme mecanice, operațiuni de minerit și foraj și alte proiecte de inginerie;</p>	<p>să utilizeze concepte și principii de proiectare adecvate ingineriei civile inclusiv respectarea reglementărilor și a codurilor precum și aplicarea standardelor pentru a asigura calitatea în construcții</p>
	<p>specificarea și interpretarea desenelor și planurilor și determinarea metodelor de construcție</p>	<p>Să aibă capacitatea de a utiliza tehnici specifice desenului și infograficii și a de interpreta un desen</p>
	<p>supravegherea construcției structurilor, a sistemelor de alimentare și transport cu apă și gaz, precum și fabricarea, instalarea, exploatarea și întreținerea echipamentelor, mașinilor și instalațiilor;</p>	<p>sa aiba capacitatea de a exploata și întreține construcții și infrastructura aferentă</p>
	<p>organizarea și gestionarea muncii la proiect și livrarea materialelor, instalațiilor și echipamentelor;</p>	<p>Sa aiba capacitatea de a coordona și organiza activitățile de proiectare, execuție și exploatare în inginerie</p>
	<p>estimarea costurilor totale și pregătirea planurilor și estimărilor detaliate de costuri ca instrumente de control bugetar;</p>	<p>Sa aiba capacitatea de a folosi aspectele de ordin economic în estimarea costurilor și a bugetului unei construcții</p>
	<p>rezolvarea problemelor de proiectare și operaționale din diferitele domenii ale ingineriei prin aplicarea tehnologiei ingineresti</p>	<p>sa aiba abilitatea de a utiliza soluții tehnice și tehnologice adecvate problemelor ingineresti</p>
	<p>antreprenariat</p>	<p>capacitatea de a acționa în fața oportunităților și a ideilor și de a le transforma în valori pentru ceilalți</p>

2142 – Ingineri Constructori -Descriere	Activități	Competente de Domeniu
Inginerii civili: <ul style="list-style-type: none"> • efectuează cercetări, consiliază, proiectează și construiesc direct; • gestionează exploatarea și întreținerea structurilor de inginerie civilă; • studiază și ofera consilierii privind aspectele tehnologice ale anumitor materiale 	(a) efectuarea de cercetări și dezvoltarea de teorii și metode noi sau îmbunătățite legate de inginerie civilă	Să aibă abilitatea de a combina teoria și practica pentru a rezolva probleme de inginerie;
	(b) consiliere și proiectare de structuri precum poduri, baraje, docuri, drumuri, aeroporturi, căi ferate, canale, conducte, sisteme de eliminare a deșeurilor și de control al inundațiilor și clădiri industriale și alte clădiri;	abilitatea de a-și aplica cunoștințele și înțelegerea dobândite pentru a dezvolta proiecte care să ră spundă unor cerințe definite și specificate (de cladiri -rezidentiale, industriale- si cnstrucții ingineresti precum poduri, baraje, dane, drumuri, aeroporturi, căi ferate, canale, conducte, sisteme de eliminare a deșeurilor și de control al inundațiilor, sistemelor de alimentare cu apa si canalizari, sisteme de irigații si drenaje,
	(c) determinarea și specificarea metodelor de construcție, materialelor și standardelor de calitate și dirijarea lucrărilor de construcție;	Sa aiba capacitatea de a intelege, a selecta și folosi echipamente, unelte și metode corespunzătoare, inclusiv a limitărilor acestora
	(d) stabilirea unor sisteme de control pentru a asigura funcționarea eficientă a structurilor, precum și siguranța și protecția mediului;	Să aibă abilitatea de a demonstra înțelegerea problemelor și responsabilităților de sănătate, siguranță și juridice ale practicii ingineresti, impactul soluțiilor de inginerie în contextul societal și de mediu și dedicarea pentru etica profesională, responsabilitățile și normele practicii ingineresti
	(e) organizarea și conducerea întreținerii și reparațiilor structurilor de inginerie civilă existente	abilitatea de a demonstra cunoașterea management ului de proiect și a practicilor de afaceri, cum sunt management-ul riscului și al schimbării și conștientizarea limitărilor acestora
	(f) analiza comportării solului și a rocii atunci când sunt puse sub presiune de către structurile propuse și proiectarea fundațiilor structurale;	Sa aiba abilitatea de a interpreta si analiza interactiunea pamant-structura
	(g) analiza stabilității structurilor și testarea comportării și durabilității materialelor utilizate la construcția acestora.	Sa utilizeze cunostintele dobandite in analiza stabilitatii structurilor si testarea comportării și durabilității materialelor utilizate la construcția acestora

Cum să scriem rezultatele învățării în profilul diplomei

RI trebuie să fie:

- Specifice (scurte și ușor de înțeles)
- Obiective (formulate într-un mod neutru, evitând opiniile)
- Realizabile (fezabile în intervalul de timp și cu resursele aflate la dispoziție)
- Utile (percepute ca relevante pentru învățământul superior din inginerie civilă)
- Să fie susținute de o terminologie standardizată

Practic, acestea trebuie să conțină:

- Un verb de acțiune
- O indicație a tipului de RI: cunoaștere, înțelegere, aplicare, analiză, evaluare, sinteză
- Subiect
- O indicație a standardului sau a nivelului care trebuie atins
- Scopul sau contextul ocupational și/sau social

verb	Tip	subiect	nivel	scop
A demonstra	cunoașterea	eurocodurilor	La nivel de bază	pentru a putea determina încărcările în cții

Competențe de bază	Rezultate ale învățării
<p>să demonstreze capacitatea de a dezvolta și de a folosi gândirea și raționamentul matematic la un nivel suficient pentru a dezvolta și celelalte competențe ingineresti</p> <p>Să demonstreze capacitatea de a explica fenomenele naturale, inclusiv observația și experimentarea pentru a le aplica în domeiul ingineresc</p>	<p>a demonstra cunoștințele și înțelegerea matematicii, inclusiv cel puțin, calcul diferențial și integral, algebră, geometrie, statistică relevante incusiv capacitatea de a utiliza astfel de instrumente în aplicații în inginerie civilă</p> <p>identifică, înțelege si aplica autonom sau in echipa concepte și principii ale matematicii cu ajutorul ecuațiilor diferențiale și metodelor numerice în rezolvarea problemelor de inginerie civilă</p> <p>Capacitatea de a demonstra cunoștințele și înțelegerea elementelor fundamentale ale fizicii în: mecanică clasică, vibrații și unde, optică termodinamică, la un nivel de bază pentru a le aplica în înțelegerea celorlalte competențe ingineresti</p> <p>Înțelegerea principiilor diferitelor domenii ale chimiei cu privire la proprietățile structurale și caracteristicile materialelor, pentru a fi folosite corect și eficient în domeniul construcțiilor</p>
<p>să demonstreze capacitatea de a folosi metode, inclusiv soft-uri, pentru proiectare si pentru desenare</p> <p>Să demonstreze capacitatea de a înțelege/recunoaște principalele tipuri de construcții ingineresti</p> <p>Competențe digitale</p>	<p>abilitatea de a intelege si interpreta desene specifice ingineriei realizate de altii cu scopul de a înțelege, la nivel de bază,</p> <p>abilitatea de a realiza schite cu mana libera pentru a usura vizualizarea si pentru a facilita comunicarea grafica</p> <p>abilitatea de a înțelege, utiliza și aplica soft-uri dedicate, la nivel de bază pentru a le putea utiliza în a dezvolta celelalte competențe ingineresti</p> <p>Abilitatea de a cunoaște și înțelege rolul și tipurile de construcțiilor ingineresti,</p>
<p>sa demonstreze capacitatea de a utiliza metode topografice adecvate proiectelor de inginerie</p>	<p>capacitatea de a intelege, analiza, interpreta și realiza singur sau în echipă harti topografice și planuri pentru a le putea aplica în a dezvolta celelalte competențe</p>
<p>să demonstreze capacitatea de a utiliza adecvat tipurile de materiale de construcții precum și modalitățile de transport, stocare și furnizare ale acestora</p>	<p>înțelege, identifică, analizează tipurile de materiale de construcții și charactersiticile acestora inclusiv modalitățile de transport, stocare și furnizare ale acestora, cu scopul de a le putea folosi în</p>
<p>să demonstreze capacitatea de a pregati și realiza lucrări și rapoarte tehnice și științifice</p>	<p>identifică, explică și formulează cunoștințe din literatura de specialitate, documente pentru a putea comunica eficient cu persoane din domeniul tehnic si non-tehnic.</p>

Rezultate ale învățării	Discipline
a demonstra cunoștințele și înțelegerea matematicii, inclusiv cel puțin, calcul diferențial și integral, algebră, geometrie, statistică relevante inclusiv capacitatea de a utiliza astfel de instrumente în aplicații în inginerie civilă identifică, înțelege și aplica autonom sau în echipă concepte și principii ale matematicii cu ajutorul ecuațiilor diferențiale și metodelor numerice în rezolvarea problemelor de inginerie civilă	Analiză matematică Ecuații diferențiale Algebră Geometrie Probabilitate și statistică
Capacitatea de a demonstra cunoștințele și înțelegerea elementelor fundamentale ale fizicii în: mecanică clasică, vibrații și unde, optică termodinamică, la un nivel de bază pentru a le aplica în înțelegerea celorlalte competențe ingineresti Înțelegerea principiilor diferitelor domenii ale chimiei cu privire la proprietățile structurale și caracteristicile materialelor, pentru a fi folosite corect și eficient în domeniul construcțiilor	Fizică, Fizica Construcțiilor Chimie
abilitatea de a înțelege și interpreta desene specifice ingineriei realizate de alții cu scopul de a înțelege, la nivel de bază, abilitatea de a realiza schite cu mâna liberă pentru a ușura vizualizarea și pentru a facilita comunicarea grafică	Geometrie descriptivă Desen tehnic și Infografică
abilitatea de a înțelege, utiliza și aplica soft-uri dedicate, la nivel de bază pentru a le putea utiliza în a dezvolta celelalte competențe ingineresti	Limbaje de programare (mathcad, matlab, excel, etc)
Abilitatea de a cunoaște și înțelege rolul și tipurile de construcțiilor ingineresti,	Elemente de Construcții Reglementări tehnice
capacitatea de a înțelege, analiza, interpreta și realiza singur sau în echipă harti topografice și planuri pentru a le putea aplica în a dezvolta celelalte competențe	Topografie
înțelege, identifică, analizează tipurile de materiale de construcții și caracteristicile acestora inclusiv modalitățile de transport, stocare și furnizare ale acestora, cu scopul de a le putea folosi în	Materiale de Construcții
identifică, explică și formulează cunoștințe din literatura de specialitate, documente pentru a putea comunica eficient cu persoane din domeniul tehnic și non-tehnic.	Comunicare/Scriere academica/Etica academica/ Limbi străine

Proiectarea unui program de studii

etape

- Determinarea necesităților și a potențialului
 - Consultarea celor interesați (angajatori, potențiali studenți, personal academic) pentru a constata/verifica care este nivelul de școlarizare necesar
 - Se verifică dacă programul propus satisface necesitățile profesionale și sau sociale de pe piața muncii
- Determinarea activităților și competențelor necesare (folosire ESCO)
- Formularea rezultatelor învățării pentru fiecare competență (corelare ghid EURACE)
- Repartizarea disciplinelor corespunzătoare fiecărui rezultat sau grupuri de rezultate (corelare cu standarde ARACIS)
- Realizarea curriculei, alocarea numărului de ore pentru fiecare disciplină, a numărului de ECTS, a tipului și modului de evaluare
- Implementare, monitorizare și îmbunătățire

Multumim pentru
atentie

