

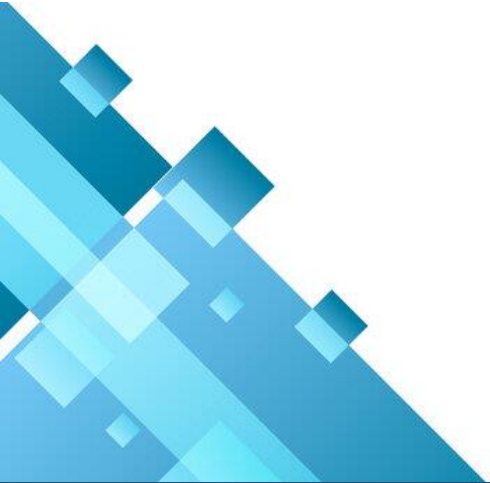


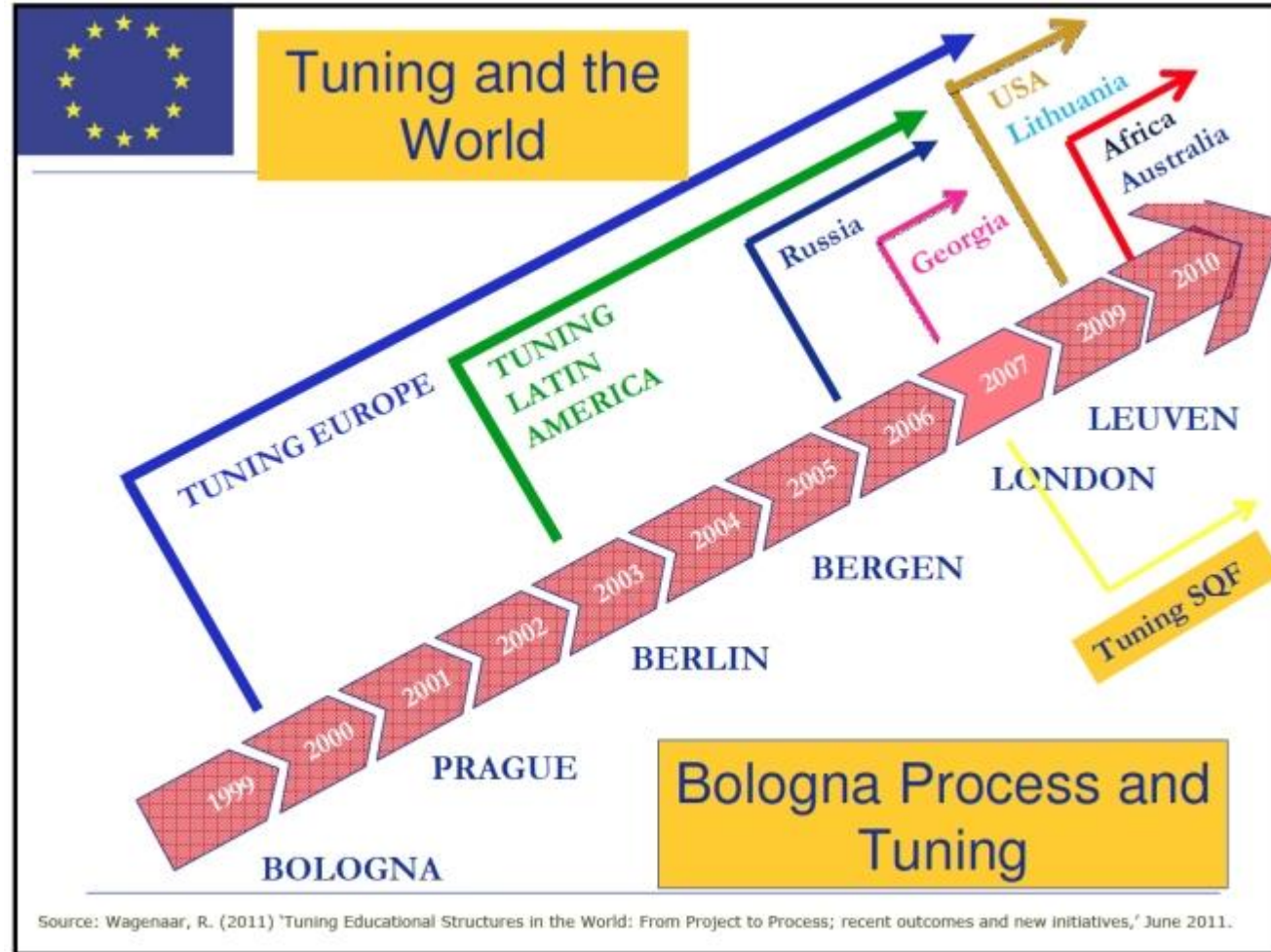
COMPETENȚE INGINEREȘTI ISTORIC ȘI PREZENT

PROIECT POCA Cod MySMIS 129872
23.03.2022
ANC

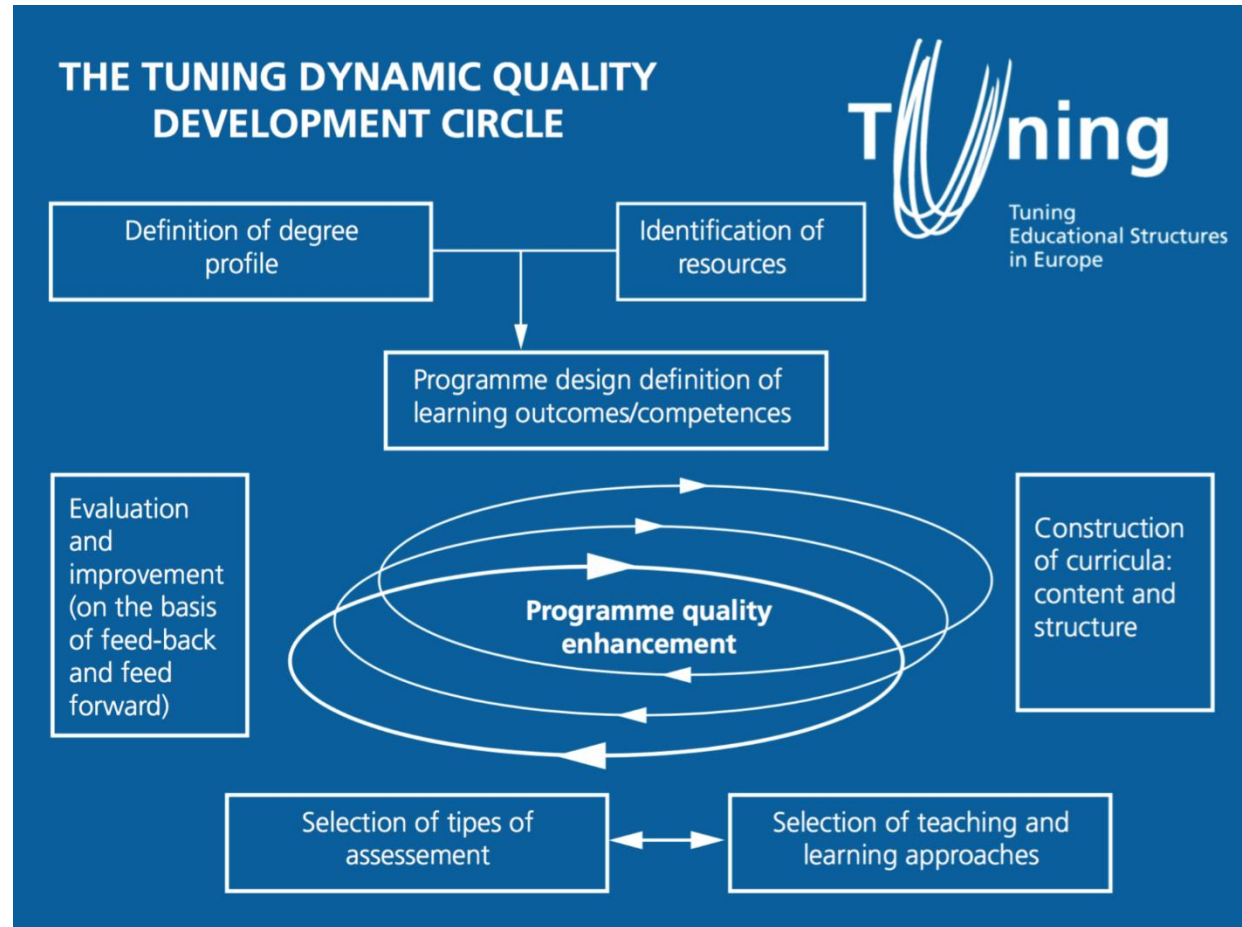
Tiberiu DOBRESCU

Nicolae POSTĂVARU Virgil ION





TUNING - PROGRAM PENTRU INGINERI



- Cu 20 de ani în urmă
- Rezultatele învățării reprezintă enunțarea ~~(în termeni de competențe)~~ a ceea ce studentul va ști, va înțelege și/sau va fi capabil să facă după încheierea unui proces de instruire reprezentând '~~competențe planificate~~'.
- Se pot referi la o unitate de curs/modul sau la o perioadă de studii (ex. ciclul de licență, de master sau doctorat).
- Rezultatele învățării scontate (cunoștințe, înțelegere, abilități) ~~sunt formulate de cadrele didactice și identifică cerințele pentru acordarea creditelor.~~ Rezultatele învățării scontate sunt comparate, în cadrul *evaluării*, cu '~~competențele efective~~', dobândite de studenți.
- *Obs. ~~Competențele~~ efective dobândite de studentul individual pot depăși rezultatele învățării prestabilite.*
- Competențele reprezintă o combinație dinamică de **atribute**, abilități și atitudini. Ele pot fi specifice unui anumit subiect sau generale.
- **Formarea competențelor** fac obiectul programelor educaționale; **competențele** sunt formate în cadrul unor diverse module/unități de curs și evaluate la diferite stadii.
- Programele de studii sunt divizate în blocuri sau module de unități de curs ce corespund unor anumite rezultate ale învățării scontate.

- Universitățile sunt încurajate să descrie rezultatele învățării și competențele aferente fiecărei unități de curs.
- Raportarea la rezultatele învățării exprimă o schimbare radicală în gândire: trecerea de la sistemul educațional tradițional centrat pe profesor și orientat către informația oferită, *la o ABORDARE CENTRATĂ PE STUDENT ȘI ORIENTATĂ CĂTRE REZULTATE* formulate în termeni de ~~competențe~~ conferite.
- *În România 2020, s-a realizat sau cel puțin așa declară toate universitățile.*
- Folosirea ‘REZULTATELOR ÎNVĂȚĂRII’ ca repere în conceperea curriculei permite mult mai multă flexibilitate decât în cazul programelor de studiu concepute în mod tradițional.
- Aceste rezultate pot fi mult mai ușor recunoscute ca parte a unui alt program sau ca bază de intrare la un ciclu superior de studiu. Folosirea lor respectă pe deplin autonomia diverselor instituții, precum și diverse culturi educaționale.
- Ca atare, o astfel de abordare permite diversitate nu numai în context global, european, național sau instituțional, ci și în cadrul unui singur program. Acest concept este sintetizat în schemele următoare:

**LEARNING OUTCOMES:
DIFFERENT PATHWAYS LEADING TO
COMPARABLE RESULTS**

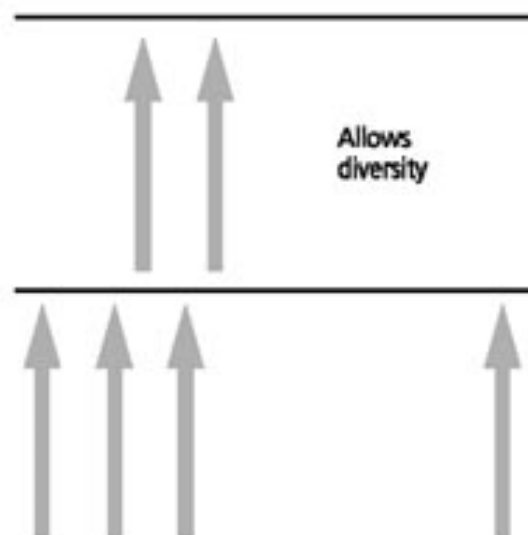


Second cycle
learning outcomes:

Different pathways:
(60) 90 – 120 ECTS-credits

First cycle
learning outcomes:

Different pathways:
180 – 240 ECTS-credits



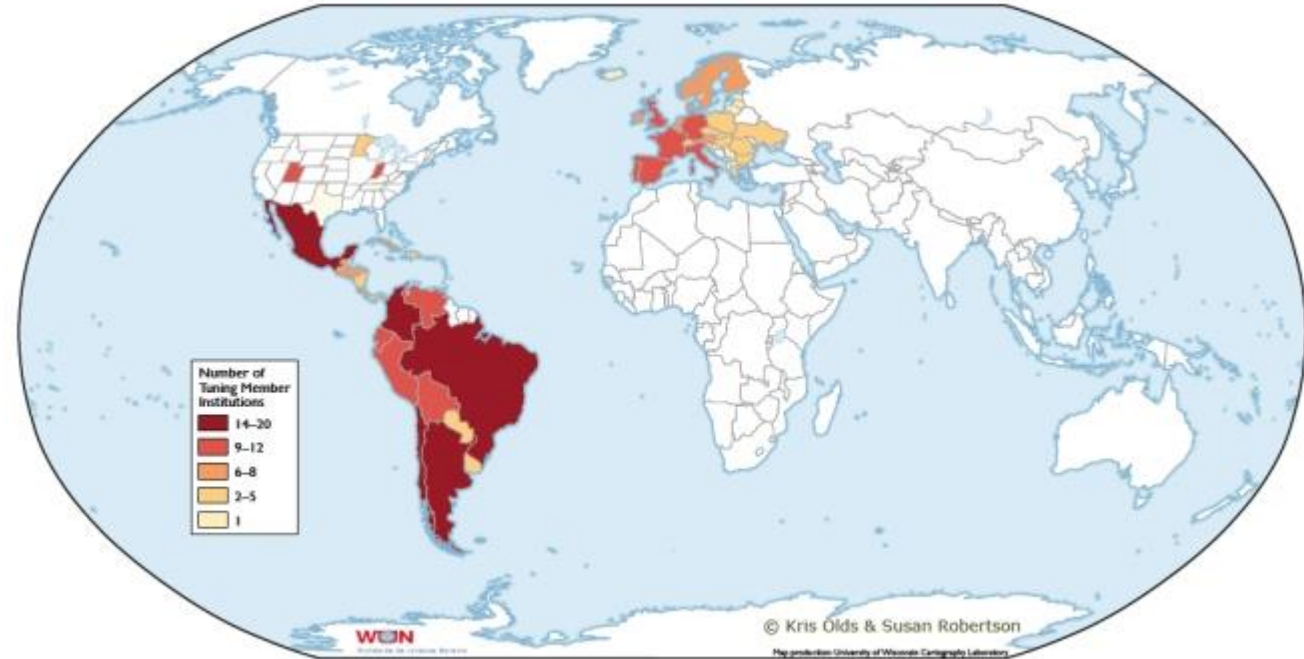
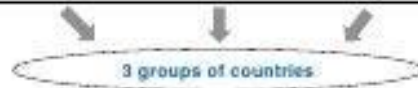
AHELO tests of instruments

3 assessment instruments

Assessment generic skills	Assessment discipline-specific skills in engineering	Assessment discipline-specific skills in economics
Including Finland, Korea, Mexico, Norway, USA	Including Australia, Japan, Sweden	Including Belgium (Fl), Italy, Mexico, Netherlands

Contextual instruments

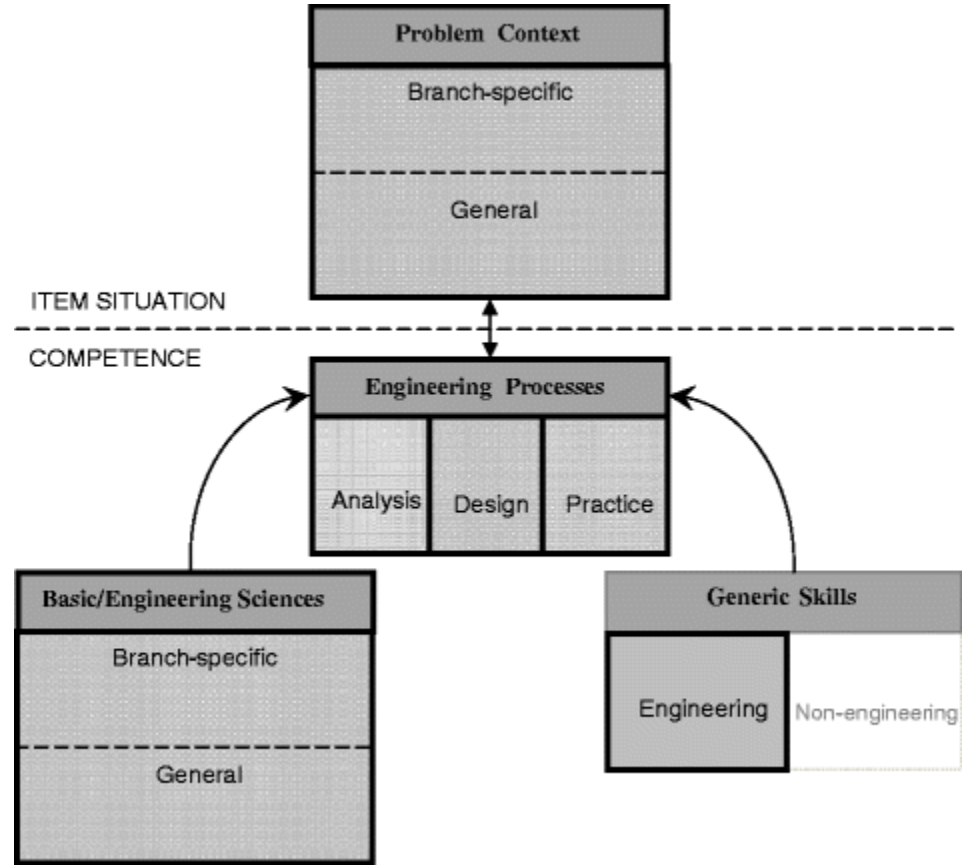
Contextual indicators and indirect proxies of quality
To analyse determinants of LO and their development



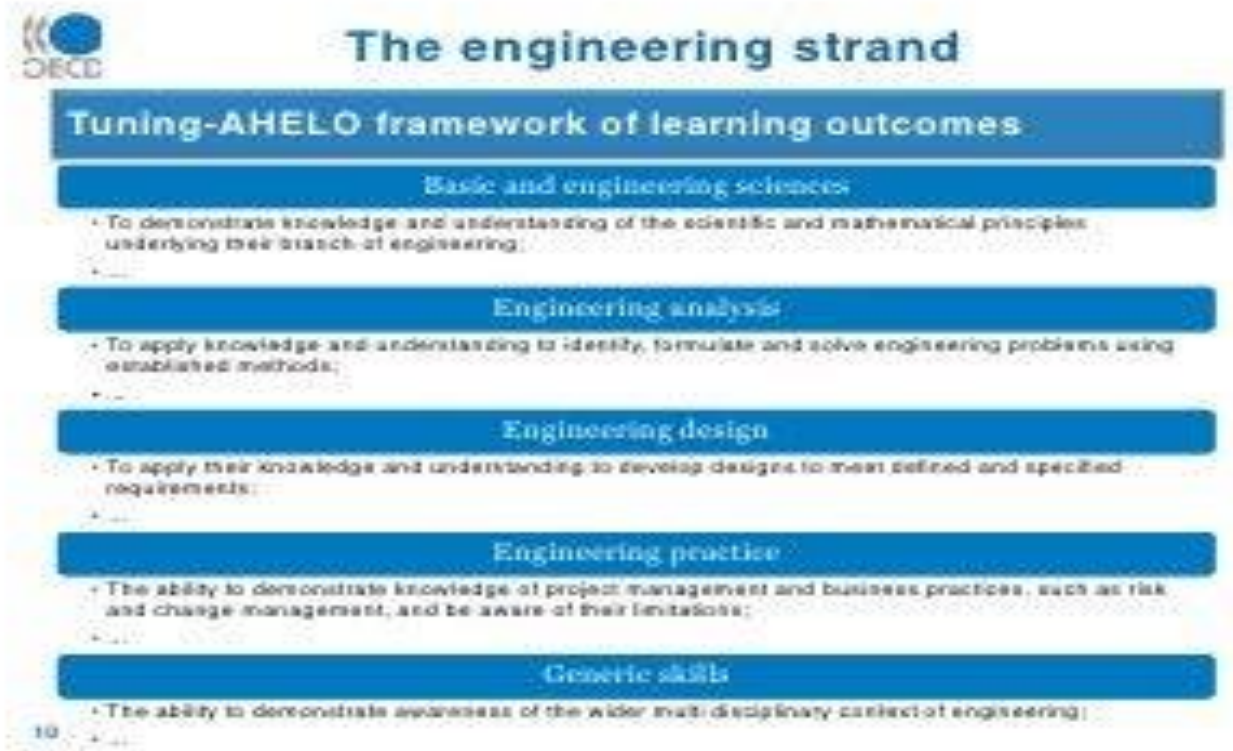
- Asigurarea calitati
- ABORDARE FOLOSITĂ ÎN DEFINIREA **DECLARAȚIILOR DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII**
-
- 82. Experții din grupul Tuning-AHELO pentru **componentă** de inginerie au decis să sintetizeze rezultatele învățării folosite de Rețeaua Europeană pentru Acreditarea Educației Inginerești și de Comisia Americană de Acreditare în Inginerie și Tehnologie pentru setul de **rezultate de învățare** convenite în comun pentru acest proiect deoarece:
- i. Ambele seturi de criterii, **Criteriile ABET's EC2000** și rezultatele învățării **EUR-ACE**, pentru diplomele de licență de prim ciclu ale **ENAAE** au fost recunoscute internațional.
- Rezultatele învățării și criteriile corespunzătoare EUR-ACE au fost între timp integrate în rezultatele învățării și în cerințele de acreditare a, în total, șapte țări europene: Franța, Germania, Marea Britanie, Irlanda, Portugalia, Rusia și Turcia (Adam, 2008).

- ii. **Standardele ABET EC2000** au fost de asemenea influente în dezvoltarea **standardelor rezultatelor învățării**, respectiv ale acreditării în multe alte țări și regiuni, precum și prin activitățile de acreditare ale ABET în afara Statelor Unite.
- iii. Cu rezultatele învățării EC2000 și EUR-ACE sunt direct sau indirect acoperite două rețele (pan-)continentale, care cuprind cele mai importante țări de inginerie. **Rezultatele învățării EUR-ACE** sunt baza pentru un acord de recunoaștere reciprocă, în prezent în dezvoltare în cadrul **Rețelei Europene pentru Acreditarea Educației Ingineresti (ENAE)**.
- În plus, **FEANI**, Federația Europeană a Societăților din Inginerie din 30 de țări europene a fost de acord, în principiu, să recunoască rezultatele învățării EUR-ACE și Rezultatele Acreditării pentru propriul lor index al cursurilor acreditate de inginerie și pentru **registru European de Inginerie al inginerilor profesioniști**.
- ABET este parte din **WA/“Acordul Washington”**, care, în esență, este un acord de recunoaștere reciprocă între douăsprezece agenții de acreditare din multe țări, incluzând Australia, Canada, Taipei-ul Chinezească, Hong Kong China, Irlanda, Japonia, Korea, Noua Zeelandă, Singapore, Africa de Sud, Regatul Unit și Statele Unite. Unele instituții sunt chiar membre atât în ENAE cât și în WA. Toți acești semnatori lucrează la rezultate ale învățării comparabile cu cele ale ABET, astfel încât toate sunt luate în considerare

- iv. Comparând rezultatele învățării EUR-ACE pentru diplomele europene de prim ciclu cu rezultatele învățării ABET EC2000, membrii grupului de experți Tuning-AHELO au ajuns repede la concluzia că, în ciuda unei ordonări diferite, acestea erau în mare măsură compatibile. Sinteza celor două seturi de rezultate ale învățării era fezabilă, după cum este prezentată în tabelul următor:
- VEZI TAB 6.1 pag 28
- 26 Criteriile “EUR-ACE” sunt folosite
- în Germania de Agenția Germană de Acreditare pentru programele de studiu în Inginerie, Informatică, Științele Naturale și Matematică,
- în Franța de către Comisia Titlurilor de Inginer,
- în Marera Britanie de Consiliul de Inginerie UK,
- în Irlanda de Ingineri Irlanda,
- în Portugalia de Ordinul Inginerilor,
- în Rusia de Asociația Rusă pentru Acreditarea Educației Inginerești și
- în Turcia de MÜDEK.
- În cadrul EUR-ACE, sunt în desfășurare inițiative de răspândire pentru a propaga folosirea Rezultatelor Învățării EUR-ACE în multe alte țări din Europa.
- 27 Informații despre Acordul Washington pot fi găsite pe Website-ul:
www.washingtonaccord.org
- 28 CTI Website: www.cti-commission.fr



Cadrul rezultatelor invatari –competentelor



bazic –stiinte ingineresti

fundamentale – analiza ing.

domeniu –conceptie ing.

specialitate -ocupationale –practice

generale –commune –generic

- Proiectul Tuning-AHELO privind rezultatele învățării este rezultatul unei revizuiți comparative a Standardelor-Cadru EUR-ACE pentru Acreditarea Programelor de Inginerie și a criteriilor ABET pentru acreditarea programelor de inginerie. Este în consecvență cu alte cadre/seturi de rezultate ale învățării, relevante pentru definirea de către Tuning-AHELO a setului de rezultate ale învățării pentru programele de inginerie de prim ciclu în general. Criteriile corespunzătoare ABET sunt incluse între paranteze rotunde după titlul fiecărui grup identificat de rezultate ale învățării.
- 84. Rezultate ale învățării pentru programele de inginerie de prim ciclu dezvoltate în cadrul proiectului Tuning-AHELO:
- **Competențe/Abilități Generice (d, g, h, i)-v.COMUNE NON INGINEREȘTI**
- 85. Absolvenții ar trebui să posede competențe/abilități generice necesare pentru a practica ingineria. Printre acestea sunt: capacitatea de a analiza și sintetiza, de a aplica cunoștințele în practică, de a se adapta la situații noi, de a asigura calitatea, de a gestiona informația și de a genera idei noi (creativitate) 29.
- În special, de la absolvenți se așteaptă să fi realizat următoarele rezultate ale învățării:
 - abilitatea de a funcționa efectiv ca individ și ca membru al unei echipe;
 - abilitatea de a comunica efectiv cu comunitatea inginerească și cu societatea în mare;
 - abilitatea de a recunoaște nevoia și de angajare în învățarea de-a lungul întregii vieți; și
 - abilitatea de a demonstra conștientizarea privind contextul multidisciplinar mai larg al ingineriei

- **Științe Fundamentale și de Inginerie (a)-FUNDAMENTALE**
- 86. În general, cunoștințele fundamentale și înțelegerea științei, matematicii și a bazelor ingineriei sunt esențiale pentru a satisface alte rezultate ale programului. Absolvenții ar trebui să fie capabili să-și demonstreze cunoștințele și înțelegerea specializării lor ingineresti și de asemenea a contextului mai larg al ingineriei. În special, de la absolvenți se așteaptă să fi realizat următoarele rezultate ale învățării:
 - abilitatea de a demonstra cunoașterea și înțelegerea principiilor științifice și matematice care stau la baza ramurii lor de inginerie;
 - abilitatea de a demonstra o înțelegere sistematică a aspectelor și conceptelor cheie a ramurii lor de inginerie; și
 - abilitatea de a demonstra cunoașterea cuprinzătoare a ramurii lor de inginerie inclusiv a chestiunilor emergente.

- **Analiza Inginerească (b, e)-V. fundamentale**
- 87. Absolvenții ar trebui să fie capabili să rezolve probleme de inginerie în concordanță cu nivelul de cunoștințe și înțelegere așteptate la sfârșitul primului ciclu de program de studiu, și pot implica experiența și din afara domeniului lor de specializare. Analiza poate include identificarea, specificarea și clarificarea problemei,
- determinarea unor soluții posibile, selectarea metodei celei mai potrivite de soluționare și de implementare efectivă. Absolvenții primului ciclu ar trebui să fie capabili să folosească diferite metode, inclusiv analiza matematică, modelarea computerizată sau experimente practice și ar trebui să fie capabili să recunoască constrângeri societale, de sănătate, siguranță, de mediu și comerciale. În plus, absolvenții ar trebui să fie capabili să folosească cercetare corespunzătoare sau alte metode investigatoare detaliate în chestiuni tehnice în acord cu nivelul de cunoștințe și înțelegere așteptate de la ei la finele unui program de studiu de prim ciclu. Investigarea poate presupune cercetare de literatură, proiectare și efectuare de experimente, interpretare de date și simulare pe calculator. Poate solicita să fie consultate baze de date, coduri de practică și reglementări de securitate. Și, în special, se așteaptă ca absolvenții să fi realizat următoarele rezultate ale învățării:
 - abilitatea de a-și aplica cunoștințele și înțelegerea pentru a identifica, formula și rezolva probleme de inginerie folosind metode stabilite;
 - abilitatea de a-și aplica cunoștințele și înțelegerea pentru a analiza produse, procese și metode de inginerie;
 - abilitatea de a selecta și aplica metode relevante analitice și de modelare;
 - abilitatea de a efectua cercetări în literatură, de a folosi baze de date și alte surse de informație;
 - abilitatea de a proiecta și efectua experimente corespunzătoare, de a interpreta datele și a trage concluzii.

- **Design/Proiectare de Inginerie (c)-domeniu**
- 88. Absolvenții ar trebui să fie capabili să creeze proiecte de inginerie în acord cu nivelul de cunoștințe și de înțelegere așteptat la finele unui program de studiu de prim ciclu, lucrând în cooperare cu ingineri și non-ingineri. Proiectarea poate fi de procese, metode sau artefacte. Specificațiile ar trebui să fie mai largi decât aspectele tehnice, incluzând conștientizarea unor considerații societale, de sănătate, siguranță, de mediu și comerciale. În mod special, se așteaptă ca absolvenții să fi realizat următoarele rezultate de învățare:
 - abilitatea de a-și aplica cunoștințele și înțelegerea pentru a dezvolta proiecte care să răspundă unor cerințe definite și specificate; și
 - abilitatea de a demonstra o înțelegere a metodologiilor de design/de proiectare și să fie capabili să le folosească.

- **Practica Inginerească (f, j, k)-v.TEHNICE GENERALE, SPECIFICE DOMENIULUI**
- 89. Absolvenții ar trebui să fie capabili să-și aplice cunoștințele și înțelegerea spre a dezvolta competențe/abilități practice pentru rezolvarea de probleme, efectuarea de investigații și proiectarea de dispozitive și procese de inginerie. Aceste competențe/abilități pot include cunoașterea, folosirea și limitările materialelor, modelare computerizată, procese de inginerie, echipament, practica de atelier, precum și literatura tehnică și surse de informații.
- Ei ar trebui, de asemenea, să recunoască aspectele mai largi, non-tehnice, cum ar fi implicațiile etice, de mediu, comerciale și industriale ale practicii ingineresti. În mod special, se așteaptă ca absolvenții să fi realizat următoarele rezultate ale învățării:
 - abilitatea de a selecta și folosi echipament, unelte și metode corespunzătoare;
 - abilitatea de a combina teoria și practica pentru a rezolva probleme de inginerie;
 - abilitatea de a demonstra înțelegerea tehnicilor și metodelor aplicabile și limitările acestora;
 - abilitatea de a demonstra înțelegerea implicațiilor non-tehnice ale practicii ingineresti;
 - abilitatea de a demonstra competențe de atelier și de laborator;
 - abilitatea de a demonstra înțelegerea chestiunilor 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; și
 - 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.

Annex 1 Indicative overview of specializations/branches in the subject area of engineering :

- Aerospace Engineering - other forms include Aeronautical Engineering and Astronautical Engineering
- Agricultural Engineering - other forms include Forest Engineering and Biosystems Engineering
- Architectural Engineering
- Bioengineering and Biomedical Engineering
- Biological Engineering
- Ceramic Engineering - other forms include Glass Engineering
- Chemical, Biochemical, and Biomolecular Engineering
- Civil Engineering
- Construction Engineering
- Computer Engineering
- Electrical Engineering - other forms include Electronics Engineering
- Engineering Management
- Engineering Mechanics

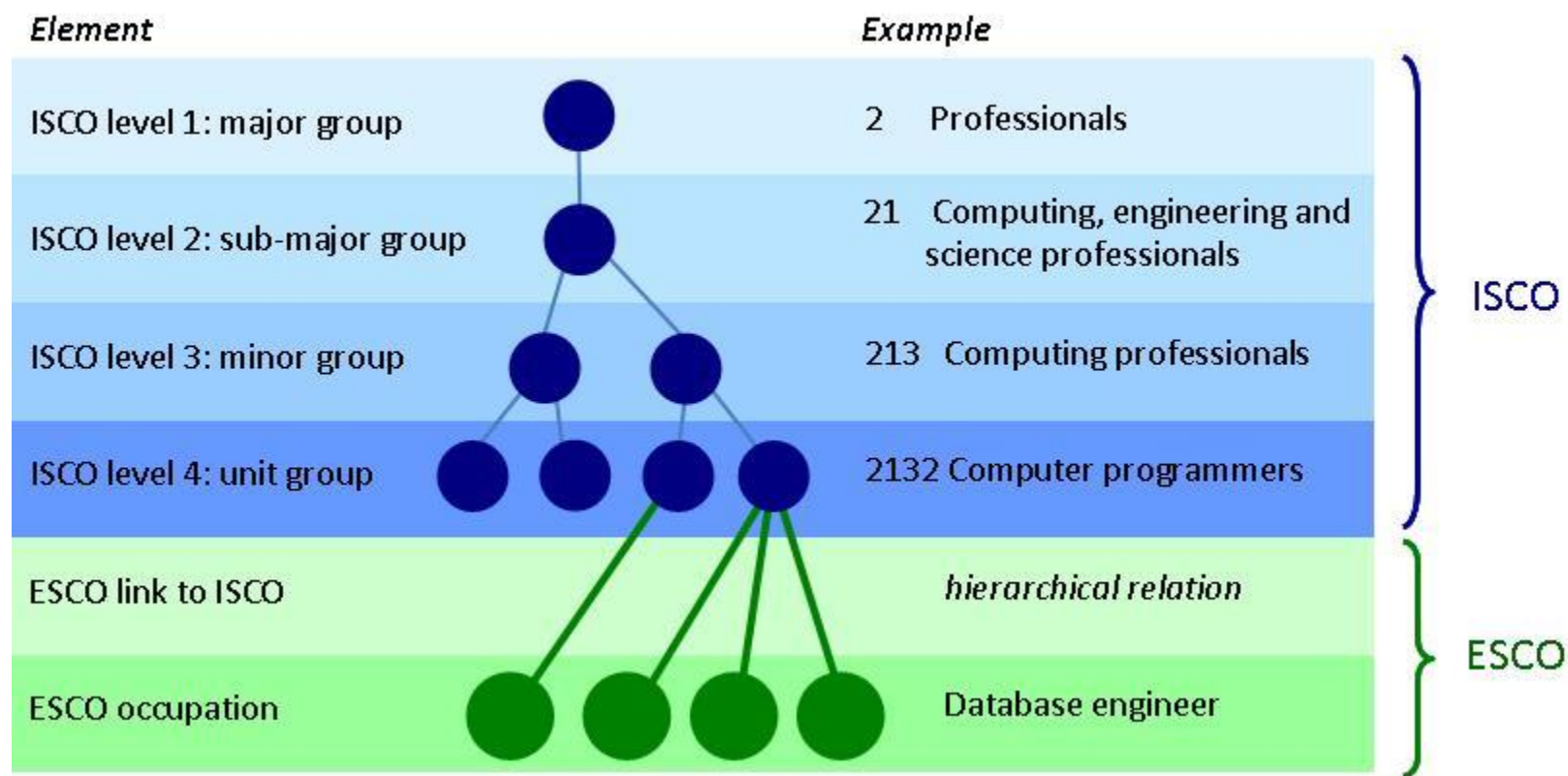
- Environmental Engineering - other forms include Sanitary Engineering
- General Engineering - other forms include Engineering Physics and Engineering Science
- Geological Engineering
- Industrial Engineering
- Manufacturing Engineering
- Materials Engineering - other forms include Metallurgical Engineering and Polymer Engineering
- Mechanical Engineering
- Mining Engineering
- Naval Architecture Engineering - other forms include Marine Engineering
- Nuclear - other forms include Radiological Engineering
- Ocean Engineering
- Petroleum Engineering - other forms include Natural Gas Engineering
- Software Engineering
- Surveying Engineering

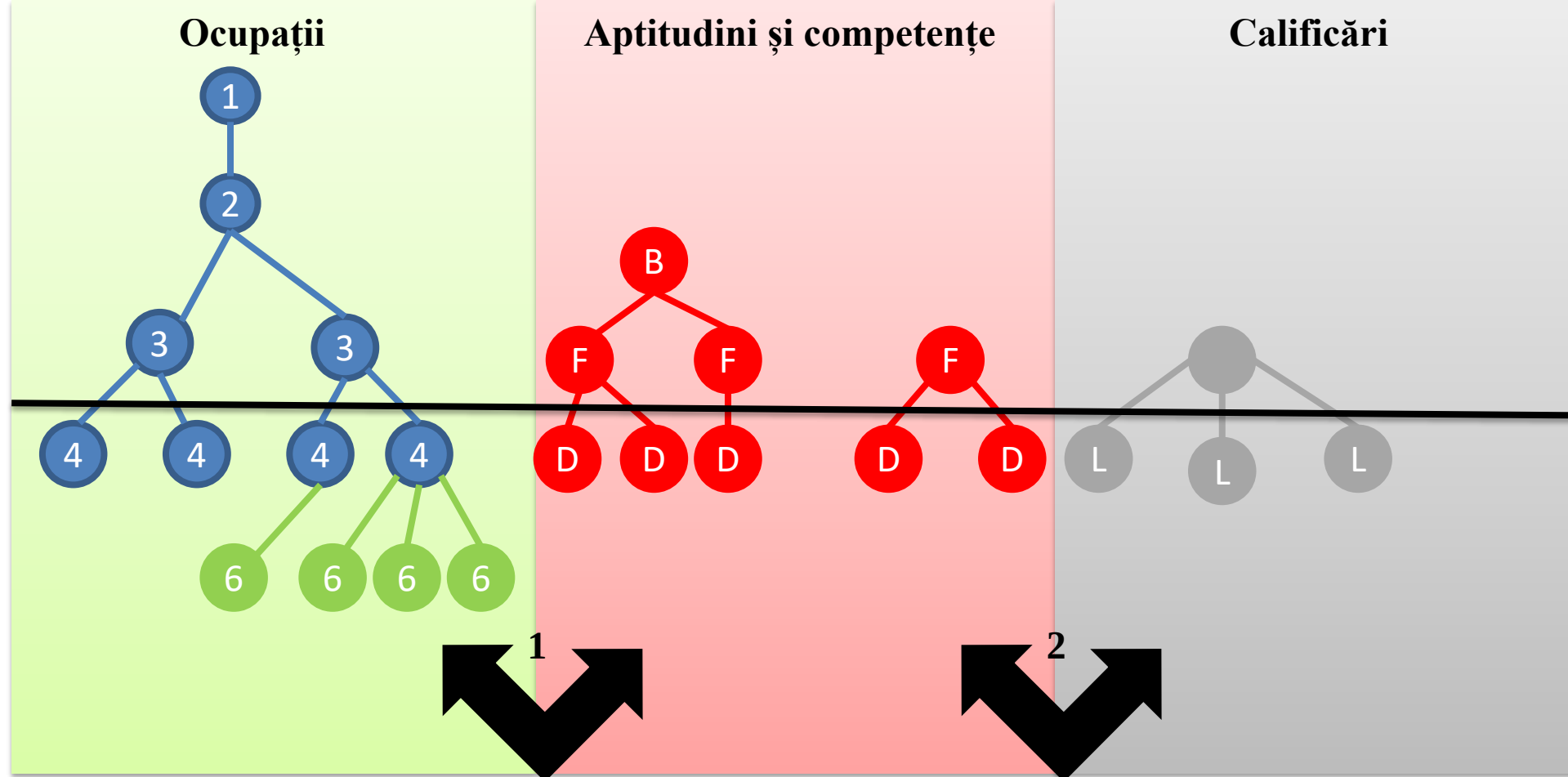
- VEZI ANEXA 2 -SISTEME DE ACREDITARE pag 48
- EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes Minimum 180 ECTS credits (3 full-time years of study)
- BET-USA Criteria for Accrediting Engineering Programmes Bachelor's degree (4 full-time years of study)
- Netherlands Criteria for Bachelor's and Master's Curricula, Technical Universities 180 ECTS credits Bachelor of Science (3 full-time years of study)
- Swedish System of Qualifications and Engineering Design Degrees 180 ECTS credits Bachelor of Science (3 full-time years of study)
- UK Quality Assurance Agency Subject benchmark statement for Engineering 360-420 CATS Bachelor's degree with honours (3-4 full-time years of study)
- Type of descriptors/ expected or desired **competente learning outcomes** -

Azi -2022 -2025

ONU: ISCO-08; ISCED-raportări, domenii, statistică,- 2013 F

- UE.
- Transparență instituțională, programe universitare, mobilitate, cadre didactice, evaluari-2012
- ESCO - competențe ocupaționale, abilități, calificări, corespondența cu ISCO -2014
- Asigurarea calității - EGS, -2015
- Ghid ECTS - definirea creditului, ore didactice și ore de studiu individual, un semestru 30 ECTS, o disciplină 4-6 credite, o competență 4-12 rezultate ale învățării, modele acte **și promo** -2015
- EQF-8 nivele, rezultatele învățării: cunoștințe, aptitudini, autonomie și responsabilitate -2017
- Strategii economice, verzi, energie, EFP adulți, învă. superior -2030 -2018-2020
- ESCO-competente obligatorii/ opționale/ transversale, cunoștințe, abilități, atitudini -v1.1 -22
- Suplimentul EUROPASS-DIGITAL, portofoliu competențelor, microcertificări,-2022
- Recunoașterea calificărilor învă.sup.-2018 /19; prin ML/IA-2023-25
- Titluri și nivele de calificare -2008 continuu spre creșterea nivelului de calificare, VET - niv.7 EQF - 2020
- US: programe model cu rezultatele învățări pe domenii. O'Net. Dept.of Labour -2015, continuă adaptare





Legendă:

● Ocupații ESCO

● Aptitudini / Competențe ESCO

● Calificări ESCO

● Grupă ISCO

ESCO v1

ID_URI	Name_EN	Name_CS	Name_XX	ISCED-F 2013	LO_Desc_EN	LO_Desc_CS
7512	baker qualification	perkař kvalifikace		1248 1358	Bakers learn to make a wide range of breads, pastries, and other baked goods. They follow all the processes from receipt and storage of raw materials, preparation of raw materials for bread-making, measurement and mixing of ingredients into dough and proof. They tend ovens to bake products to an adequate temperature and time. Learning outcomes: - maintain cutting equipment - mark differences in colours - measure precise food processing operations - monitor flour unloading equipment - monitor machine operations - monitor temperature in farinaceous processes - operate kneading of food products - operate mixing of food products - operate moulding of doughs - operate weighing machine prepare bakery products	Pekař má následující dovednosti po skončení studia: - monitorovat provoz strojů - monitorovat teplotu v moučných procesech - nastavit ovládání stroje - obsluhovat pekárenské pece - obsluhovat váhy - označovat rozdíly v barvách - postupovat podle receptu - provádět hnětení potravinářských výrobků - provádět mísení potravinářských výrobků - provádět údržbu řezných nástrojů - péct pečivo - přesně měřit operace zpracování potravin

Succes!

Muhtumim!