

Proiect : „Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor” - cod SMIS : 129872

Raport final de activitate

Inginerie și Management

Subsemnații **Angela REPANOVICI, Corina-Ionela DUMITRESCU, Bogdan RUSU, Augustin PURNUȘ și Călin-Ionel DENEŞ** am efectuat în cadrul proiectului „Creșterea capacității administrative a ANC și MMJS prin sistematizare și simplificare legislativă în domeniul calificărilor”, cod SMIS 129872, activitățile programate și necesare pentru elaborarea unui **program model** în domeniul **Inginerie și management**, aşa cum sunt acestea descrise în continuare.

a) Introducere

Prezentul proiect urmărește regândirea programelor universitare de licență și de master din domeniul inginieriei astfel încât absolvenții să dobândească o diplomă recunoscută la nivel european, devenind astfel mai mobili pe piața internațională a forței de muncă. Inițial s-a dorit elaborarea unor program model, de licență, pentru mai multe domenii inginerești, bazate pe rezultatele învățării (R î), derive din competențele care definesc diverse ocupații pe care absolvenții să le poată ocupa doar după absolvirea studiilor universitare de master. Ulterior s-a propus ca, deocamdată, programele model să fie descrise prin disciplinele planurilor de învățământ și prin cunoștințele, abilitățile și competențele vizate de acestea.

O analiză comparativă sintetică a modului în care urmează să fie pregătiți inginerii (după programe model la licență, urmate de masterate de specialitate) pentru recunoașterea europeană a diplomelor, în raport cu modalitățile utilizate până în prezent, este prezentată în **figura 1**.

I&M	RO - vechi	Bologna	Diplomă EU
	Subinginer – 3 ani	Licență 4 ani – RO 240 p.c. → Ing. (nerec. EU!)	Licență PROGR. MODEL (descriși prin R î) 3 ani 180 p.c.
	Inginer – 5 ani (6 ani la serial)	Master 2 ani – RO 120 p.c. → spec.!?	A I (integral) și A II (parțial) → discipline de bază și fundamentale (relativ comune pentru toate domeniile de inginerie) A II (parțial) și A III (integral) → discipline comune pentru întregul domeniu
	Master (după '90)	Master de specialitate 2 ani 120 p.c.	A IV și A V → pregătire de specialitate (pregătirea de specialitate asigură condițiile de accesare a unor ocupații din COR/ESCO)
	Doctorat	Doctorat	Specializare, doctorat → expert/specialist, doctor în șt. ing.

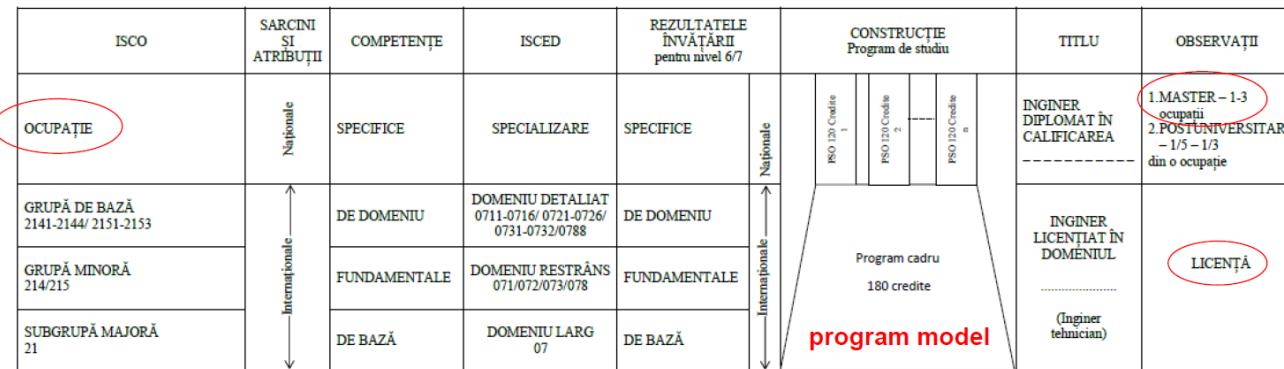
Fig. 1 – Analiză comparativă privind formarea inginerilor

b) Sinteza demersului

Pentru **definirea programului model** (de licență) în domeniul **Inginerie și management**, echipa de experți a stabilit că absolvenții acestuia pot continua (conform celor prezentate în **figura 2 și figura 3**) programele de masterat de specialitate prezentate sintetic în **tabelul 1**.

Tabelul 1 – Variante pentru dezvoltarea unui program model în domeniul Inginerie și management

Var.	Denumire master	Ocupații vizate
1	Derularea contractelor industriale	2149.2.3 – inginer derulare contracte (contract engineer)
2	Managementul proiectelor de construcții	2149.14 – manager de proiect în construcții / analist costuri (quantity surveyor) 2149.8 – inginer dezmembrări/ demolări (dismantling engineer) 2149.6 – inginer punere în funcțiune / inginer recepție proiecte (commissioning engineer)
3	Instalații industriale	2149.2.5 – inginer instalatii (installation engineer) 2149.6 – inginer punere în funcțiune / inginer recepție proiecte (commissioning engineer)
4	Logistică industrială	2149.2.6 – inginer logistică (logistics engineer)
5	Managementul calității	2149.2.7 – inginer calitate (quality engineer) 2149.2.7.1 – inginer conformitate calitate (compliance engineer) 2149.7 – inginer dependabilitate / fiabilitate (dependability engineer) 2149.16 – inginer testări (test engineer)
6	Inovare industrială	2149.13 – inginer patentare-brevete (patent engineer) 2149.2.2 – inginer componente industriale (component engineer) 2149.2.4 – inginer proiectant (design engineer) 2149.2.8 – inginer cercetare (research engineer)
7	Sănătate și securitate în muncă	2149.10 – inginer sănătate și securitate în muncă (health and safety engineer) 2149.10.1 – inginer prevenire și protecție incendii (fire prevention and protection engineer)



PSO - PROGRAM SPECIFIC PE OCUPAȚII

PC - PROGRAM CADRU

Fig. 2 – Pregătirea inginerilor pe bază de programe model următe de masterate de specialitate



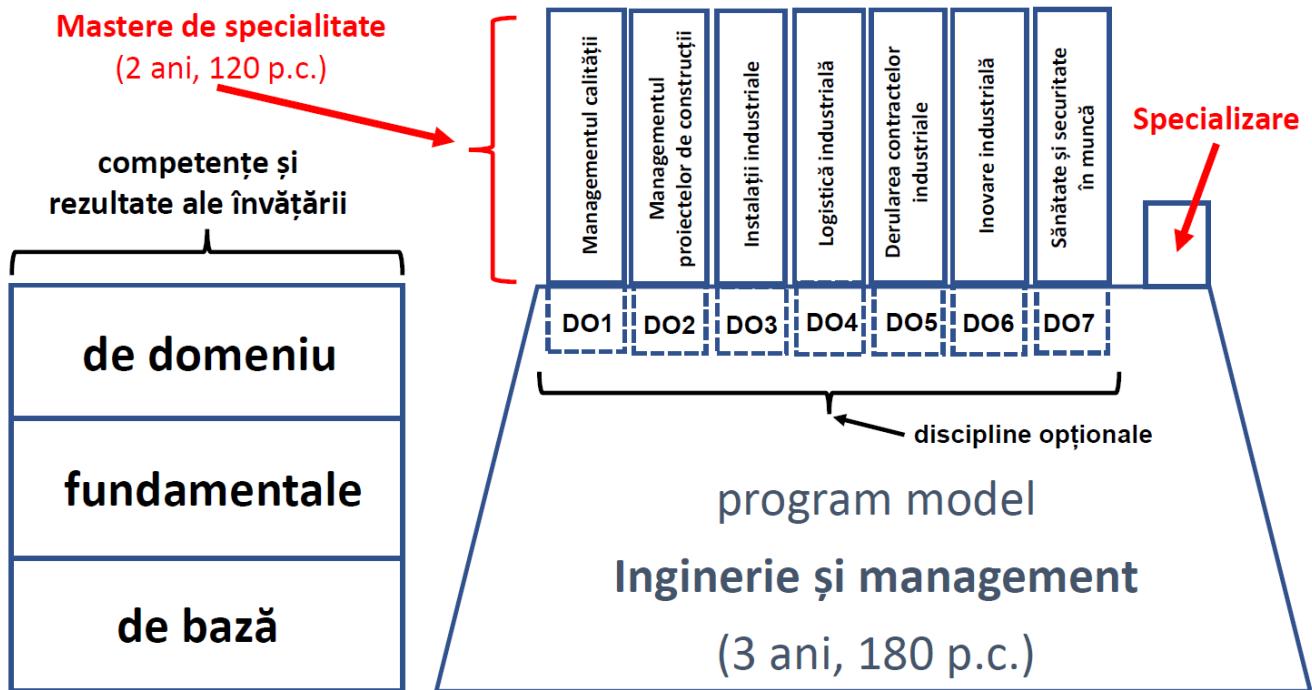


Fig. 3 – Utilitatea programului model

În luna februarie, echipa de experți a realizat o **sinteză a cunoștințelor și competențelor de specialitate** pentru **definirea programului model** (de licență) în domeniul **Inginerie și management**, din perspectiva continuării studiilor la programele de master care conduc la calificarea absolvenților pentru cele mai multe ocupații: **Managementul calității** (4 ocupații), **Managementul proiectelor de construcții** (3 ocupații). Ca urmare a analizei situației rezultate și a discuțiilor din cadrul echipei, a discuțiilor cu colegii de la alte echipe și de la **ANC**, **echipa a concluzionat că este oportun să se stabilească competențele de domeniu** ținând cont și de informațiile puse la dispoziție în cadrul ESCO pentru toate ocupațiile prezentate în **tabelul 1** (cu codurile ESCO aferente).

Astfel, după analizarea și adaptarea sarcinilor profesionale pentru toate ocupațiile prezentate în **tabelul 1**, echipa a realizat o **sinteză a competențelor de domeniu** pentru **definirea programului model** (de licență) în domeniul **Inginerie și management**. Sintiza realizată este prezentată în **Anexa 1 a Raportului final de activitate** și conține propuneri de rezultate ale învățării și discipline de studiu necesare.

Pentru competențele fundamentale și de bază, echipa de experți a analizat și a fost de acord, în principiu, cu competențele cuprinse în „**Modelul calificării prin competențe utilizând rezultate ale învățării pentru învățământul tehnic ingineresc, ANC 2021**”, pag. 21-71. Ținând cont de competențele de specialitate și de cele ale domeniului, echipa de experți a elaborat o **structură preliminară a programului de studii model** pentru domeniul **Inginerie și management**. Aceasta a fost discutată cu colegii de la **ANC**, revizuită și îmbunătățită - aşa cum este prezentată la punctul c) - și urmează să fie diseminată de **ANC** în aşa fel încât să se ajungă la o variantă îmbunătățită, prin implicarea tuturor părților interesate.

c) Prezentarea programului model I&M

Programul model propus de echipa de experți se dorește a fi un **punct de plecare** pentru o **dezbatere amplă și riguroasă** la care să participe toți **deținătorii de interes**. Schița programului model este sintetizată în **tabelele 2, 3 și 4**, prezentate în continuare.

Tabelul 2 – Program model în domeniul Inginerie și management – schița planului de învățământ

Anul I					
Semestrul 1			Semestrul 2		
Nr.	Disciplina	Nr.	Disciplina		
1	Sociologie	7	Management general		
2	Comunicare profesională	8	Marketing		
3	Matematică și tehnologie	9	Psihologie		
4	Limba străină (tehnică)	10	Desen tehnic și infografică *)		
5	Tehnologia informației 1 (IT 1)	11	Economie		
6	Elemente de drept	12	Materiale industriale *)		

Anul II					
Semestrul 3			Semestrul 4		
Nr.	Disciplina	Nr.	Disciplina		
13	Managementul afacerilor	19	Tehnologie generală *)		
14	Fizică și tehnologie	20	Organologie mecanică		
15	Tehnologia informației 2 (IT 2)	21	Echipamente de fabricație *)		
16	Inovare și antreprenoriat	22	Proiectarea produselor și design industrial *)		
17	Etică profesională	23	ACTIONARI și instalații industriale *)		
18	Fundamentele ingineriei *)	24	Managementul resurselor și sustenabilitate		

Anul III					
Semestrul 5			Semestrul 6		
Nr.	Disciplina	Nr.	Disciplina		
25	Managementul proiectării	31	Sănătate și securitate în muncă		
26	Tehnologii de fabricație *)	32	Managementul proiectelor		
27	Drept și afaceri	33	Managementul mențenanței		
28	Managementul mediului și sustenabilitate	34	Logistică industrială		
29	Inginerie economică *)	35	Sisteme de fabricație *)		
30	Managementul calității	36	Proiectare asistată de calculator (CAD)		

*) – Conținuturile disciplinelor se adaptează programelor de master vizate sau se pot completa denumirile în mod corespunzător (ex.: Echipamente de fabricație pentru construcții civile vs Echipamente de fabricație)

Tabelul 3 – Variante de masterate de specialitate pentru dezvoltarea programului model în domeniul Inginerie și management

Var.	Ocupații vizate	Denumire master	Observații
1	2149.2.3 – inginer derulare contracte (contract engineer)	Derularea contractelor industriale	caracter general, utilitate în multiple domenii
2	2149.14 – manager de proiect în construcții /analist costuri (quantity surveyor) 2149.8 – inginer dezmembrări/ demolări (dismantling engineer) 2149.6 – inginer punere în funcțiune / inginer recepție proiecte (commissioning engineer)	Managementul proiectelor de construcții	specific pentru construcții civile, în trend
3	2149.2.5 – inginer instalații (installation engineer) 2149.6 – inginer punere în funcțiune / inginer recepție proiecte (commissioning engineer)	Instalații industriale	caracter general, utilitate în multiple domenii
4	2149.2.6 – inginer logistică (logistics engineer)	Logistică industrială	caracter general, în trend
5	2149.2.7 – inginer calitate (quality engineer) 2149.2.7.1 – inginer conformitate calitate (compliance engineer) 2149.7 – inginer dependabilitate / fiabilitate(dependability engineer) 2149.16 – inginer testări (test engineer)	Managementul calității	caracter general, util în întreaga industrie (dar și în alte domenii), în trend
6	2149.13 – inginer patentare-brevete (patentengineer) 2149.2.2 – inginer componente industriale (component engineer) 2149.2.4 – inginer proiectant (design engineer) 2149.2.8 – inginer cercetare (research engineer)	Inovare industrială	caracter general, în trend
7	2149.10 – inginer sănătate și securitate în muncă (health and safety engineer) 2149.10.1 – inginer prevenire și protecție incendii (fire prevention and protection engineer)	Sănătate și securitate în muncă	caracter general, utilitate în multiple domenii

Tabelul 4 – Structura programului de studii model pentru domeniul Inginerie și management (I&M)

Anul I / sem. 1 - Competențe generale (cheie)			
Discipline	Categorii de competențe	Competențe/Abilități	Observații
Sociologie	Competențe personale, sociale și de învățare	Lucrul eficient cu alte persoane din diverse medii	Pag. 21-26
		Afișarea principiilor morale puternice și a eticii muncii	
		Menținerea unei prezențe profesionale	
		Demonstrarea unui angajament față de performanță efectivă a locului de muncă prin luarea de măsuri pe cont propriu și urmărirea activității pentru a-și îndeplini sarcinile	
		Manifestarea capacitatei de adaptare la cerințe noi, diferite sau în schimbare	
		Afișarea comportamentelor responsabile la locul de muncă	
		Învățarea pe tot parcursul vieții: Demonstrarea unui angajament pentru auto-dezvoltare și îmbunătățirea cunoștințelor și competențelor	
Comunicare profesională	Competențe (academice) de alfabetizare	Înțelegerea propozițiilor, paragrafelor și cifrelor scrise din documentele legate de muncă, de pe hârtie, de pe computere sau dispozitive adaptive	Pag. 26-29
		Utilizarea limbajului specific afacerilor pentru a strânge informații și a pregăti documente scrise pe hârtie, computere sau dispozitive adaptive	
		Ascultarea, vorbirea și semnalizarea, astfel încât ceilalți să poată înțelege folosind o varietate de metode, inclusiv auzul, vorbirea, limbajul semnelor, mesageria instantanee, dispozitivele text-to-speech etc.	
Matematică și tehnologie	Competențe pentru știință, tehnologie, inginerie și matematică	Utilizarea matematicii pentru a exprima idei și a rezolva probleme	Pag. 30-31
		Cunoaște, calculează și interpretează diverse statistici	
		Utilizarea regulilor și metodelor științifice pentru a exprima idei și a rezolva probleme pe hârtie, calculator sau alte dispozitive adaptive	
Limba străină (tehnică)	Competențe multilingvistice	Capacitatea de a utiliza diferite limbi în mod corespunzător și eficient pentru comunicarea în domeniul profesional	Pag. 32
Tehnologia informației 1 (IT 1)	Utilizarea tehnologiei informației și a aplicațiilor conexe, inclusiv dispozitive și	Utilizarea cu încredere, critică și responsabilă a tehnologiilor digitale, precum și utilizarea acestora pentru învățare, la locul de muncă, și pentru participarea în societate	Pag. 32-34
		Alfabetizarea în domeniul informației și al datelor, comunicarea și colaborarea, educația în domeniul	

	software adaptive, pentru a transmite și a prelua informații	mass-mediei, crearea de conținuturi digitale (inclusiv programarea), siguranța (inclusiv bunăstarea digitală și competențele legate de securitatea cibernetică), chestiunile legate de proprietatea intelectuală, precum și soluționarea problemelor și gândirea critică	
Elemente de drept	Competențe cetățenești	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea elementelor juridice de bază	Pag. 34
		Capacitatea de a acționa în calitate de cetățeni responsabili și de a participa pe deplin la viața civică și socială, pe baza înțelegerii conceptelor și structurilor sociale, economice, juridice și politice, precum și a evoluțiilor și a durabilității la nivel mondial	
Anul I / sem. 2 - Competențe de bază și transversale			
Management general	Managementul oamenilor	Cunoașterea, înțelegerea și utilizarea elementelor de bază ale managementului	Pag. 35-36
		Utilizarea funcțiilor managementului pentru dezvoltarea afacerilor	
		Lucrul în cooperare cu alții pentru a finaliza sarcinile de lucru	
Marketing	Competențe de afaceri și comerciale	Abordarea eficientă și efectivă a nevoilor clienților	Pag. 36-38
		Promovare, vânzare, achiziționare	
Psihologie	A învăța să știi	Utilizarea proceselor de gândire logică, critică și analitică, pentru a analiza informații și a trage concluzii	Pag. 38-40
		Capacitatea de a percepere, înțelege și utiliza emoțiile în vederea luării decizilor optime și punerii lor în practică într-o manieră cât mai eficientă (inteligență emoțională)	
		Generarea de soluții inovatoare și creative	
		Capacitatea de a negocia în domeniul profesional	
Desen tehnic și infografică	Cunoștințe tehnice	Cunoașterea și utilizarea corectă a modurilor de reprezentare și a simbolurilor specifice desenului tehnic industrial	I&M Pag. 40
		Realizarea și utilizarea documentației tehnice și a mediilor digitale de modelare și desenare	
Economie	Cunoștințe economice	Cunoașterea și utilizarea elementelor de bază ale economiei	I&M Pag. 40
		Cunoaștere modului de organizare și funcționare a întreprinderilor	
Materiale industriale	Cunoștințe tehnice	Cunoașterea, alegerea și utilizarea materialelor industriale	I&M Pag. 40
		Inovarea materialelor	
Anul II / sem. 3 - Competențe profesionale fundamentale și la locul de muncă			
Managementul afacerilor	Managementul oamenilor	Planificarea și prioritizarea activității pentru a gestiona timpul în mod eficient și a îndeplini sarcinile atribuite	Pag. 41-43

		<p>Luarea de măsuri care să îndeplinească toate cerințele cât mai eficient și economic posibil</p> <p>Generarea, evaluarea și implementarea soluțiilor pentru probleme</p>	
Fizică și tehnologie	Competențe STIM	Selectarea, utilizarea și întreținerea instrumentelor și tehnologiei, inclusiv a instrumentelor și tehnologiei adaptive, pentru a facilita activitatea de lucru	Pag. 43-45
		Introducerea, transcrierea, înregistrarea, stocarea sau menținerea informațiilor în format scris sau electronic/digital, inclusiv dispozitive și software adaptive	
		Măsurarea proprietăților fizice	
		Cunoașterea elementelor de bază ale mecanicii și rezistenței materialelor	
Tehnologia informației 1 (IT 2)	Competențe digitale	Capacitatea de a gestiona și proteja informațiile, conținutul, datele și identitățile digitale, precum și de a recunoaște și utiliza efectiv softuri, dispozitive, inteligență artificială sau roboți	Pag. 46-55
		Utilizarea de tehnologii și conținuturi digitale necesită o atitudine reflexivă și critică, dar care manifestă în același timp curiozitate, este deschisă și orientată spre viitor în ceea ce privește evoluția acestora	
		Abordarea etică, sigură și responsabilă a modului de utilizare a instrumentelor IT	
Inovare și antreprenoriat	Competențe de inovare și antreprenoriale	Utilizarea informațiilor cu privire la principiile de bază, tendințele și economia afacerilor	Pag. 55-56
		Capacitatea de a acționa în fața oportunităților și a ideilor și de a le transforma în valori pentru societate	
		Creativitate, gândire critică și soluționarea inovantă a problemelor	
Etică profesională	A învăța să trăim împreună	Evaluarea și aplicarea de merite, riscuri și problematici sociale ale activităților în inginerie	Pag. 56-57
		Proprietate intelectuală și industrială	
Fundamentele ingineriei	A învăța să fii	Identifică și descrie principiile de bază ale unei științe și tehnologii conexe relevante pentru un domeniu specific al practiciei de inginerie	Pag. 56-58
		Definește informații factuale cheie într-unul sau mai multe domenii aplicabile ale științei ingineriei, în legătură cu un proiect sau produs	
		Folosește principii, utilizează cunoștințele și integrează concepte despre unul sau mai multe domenii ale științei ingineriei în proiectarea sau îmbunătățirea unui proiect, componentă a proiectului sau produs, și pentru rezolvarea problemelor de inginerie	

		Aplică competențe de gădire critică unui proiect sau produs, pe baza cunoașterii uneia sau mai multor domenii ale științei inginieriei	
--	--	--	--

Anul II / sem. 4 - Competențe profesionale fundamentale și la locul de muncă

Tehnologie generală	A învăță să faci	Cunoaște metodele și procesele tehnologice utilizate în mod curent în industrie Stabilește materialele, echipamentele, modalitățile de transport în cadrul sistemului de procesare, fluxul, capacitatea și amplasarea elementelor care formează sistemele de procesare și reprocesare Dezvoltă și analizează diagrame ale proceselor Stabilește și detaliază actorii și interacțiunile care apar în procesele pe care le coordonează Identifică operațiile care pot fi îmbunătățite	I&M
Organologie mecanică	A învăță să faci	Cunoaște și poate utiliza organele de mașini necesare pentru diverse aplicații Alege și/sau dimensionează și verifică organele de mașini necesare unor ansambluri funcționale concrete	I&M
Echipamente de fabricație	A învăță să faci	Definește și interpretează cerințele tehnice ale unor dispozitivelor și echipamentelor de fabricație Alege, proiectează, execută și testează echipamentelor tehnice în conformitate cu nevoile afacerii	I&M
Proiectarea produselor și design industrial	A învăță să faci	Cunoaște și aplică eficient elementele de bază ale designului industrial Stăpânește și urmează cu ușurință algoritmul de proiectare a produselor Proiectarea, testarea și coordonarea dezvoltării produselor inovative	I&M
ACTIONARI și instalații industriale	A învăță să faci	Cunoaște tipurile de acționari și instalațiile industriale uzuale și speciale Alege, proiectează, realizează, testează și pune în funcțiune diverse tipuri de acționari și instalații industriale	I&M
Managementul resurselor și sustenabilitate	A învăță să faci	Cunoaște și aplică elementele de bază necesare managementului resurselor firmei: materiale, financiare, umane, informaționale) Dezvoltă/utilizează un sistem de normare a muncii Analizează norme și reglementări legale aplicabile afacerii Inițiază, dezvoltă și conduce afaceri durabile	I&M

Anul III / sem. 5 - Competențe specifice pe Industrie/Sector industrial

Managementul proiectări	Proiectare inginerescă	Concepere a unui sistem, a unei componente sau a unui proces pentru a respecta cerințele Realizează calcule tehnice și economice specifice proiectării Identifică, alocă și utilizează resursele necesare proiectării	Pag. 59-62
-------------------------	---------------------------	---	------------



Tehnologii de fabricație	Competențe tehnologice	Proiectarea și analiza proceselor de fabricație Cunoașterea și utilizarea proceselor prin care materialele sunt transformate sau asamblate în produse cu valoare mai mare Optimizarea proceselor de fabricație	Pag. 62-63
Drept și afaceri	Sensibilizare și exprimare culturală	Politici de afaceri Legislație pentru afaceri Activitățile asociate cu managementul afacerii și cu operațiunile, precum și legislația relevantă la nivel local, de stat, împreună cu reglementările care influențează domeniul ingineriei	Pag. 63-65
Managementul mediului și sustenabilitate	Protejare și aplicare de măsuri (legale)	Cunoașterea elementelor de bază legate de protecția mediului și sustenabilitate Analiza impactului afacerilor asupra mediului și societății	Pag. 65-66
Inginerie economică	A învăța să faci	Deține cunoștințele de economie necesare pentru aplicarea adecvată în proiectele de inginerie Realizează analize cost-beneficiu pentru investiții Evaluează costurile de capital inițiale, costurile anuale de funcționare, întreținere și reparații și înlocuirea periodică a costurilor echipamentelor sau a altor componente	Pag. 68-69
Managementul calității	A învăța să faci	Cunoașterea și aplicarea elementelor specifice controlului și asigurării calității Asigurarea că produsul și procesul respectă cerințele privind calitatea, așa cum au fost definite prin specificațiile clientului Cunoașterea și utilizarea instrumentelor specifice managementului calității	Pag. 68-69
Anul III / sem. 6 - Competențe de domeniu			
Sănătate și securitate în muncă (SSM)	A învăța să faci	Cunoașterea și aplicarea legislației și normelor din domeniul SSM Respectarea procedurilor pentru un mediu de lucru sigur, în siguranță și sănătos	Pag. 69-71 (transferată din Anul III, sem. 5)
Managementul proiectelor	A învăța să faci	Analyzează produsele, procesele și sistemele de afaceri din punct de vedere tehnico-economic și managerial Evaluează produsele și rezultatele activității de C&D Asigură managementul procesului de transfer tehnologic Identifică și selectează metodele de execuție, ținând cont de particularitățile lucrării Planifică, organizează și gestionează resursele tehnice, economice și umane pentru lucrările necesare Asigură aplicarea tehnologiilor de execuție și controlează calitatea materialelor și a lucrărilor	I&M

Managementul menenanței	A învăța să faci	Înțelege procesele specifice menenanței și a modalităților de îmbunătățire continuă a performanțelor sistemelor industriale	I&M
		Aplică cunoștințele de specialitate privind fiabilitatea și menenanța sistemelor în situații specifice	
		Argumentează soluțiile de menenanță alese	
		Asigură condiții optime de exploatare a utilajelor, instalațiilor și echipamentelor industriale	
Logistică industrială	A învăța să faci	Justifică modalitățile de transport stabilite în etapa de design/ proiectare pentru sistemele de (re)procesare	I&M
		Argumentează alegerea unui anumit flux pentru transportul inter-operational în cadrul sistemului de (re)procesare	
		Ia decizii privind capacitațile și amplasarea echipamentelor din cadrul sistemului de (re)procesare	
Sisteme de fabricație	A învăța să faci	Realizează designul în conformitate cu cerințele de proiectare și/sau solicitările clientului	I&M
		Dezvoltă specificații pentru sistemele de procesare și reprocesare în conformitate cu cerințele de proiectare și/sau solicitările clientului	
		Proiectarea, execuțarea și testarea sistemelor	
Proiectare asistată de calculator (CAD)	A învăța să faci	Definește și/sau interpretează cerințele tehnice	I&M
		Capacitatea de a gestiona și proteja informațiile, conținutul, datele și identitățile digitale, precum și de a recunoaște și utiliza efectiv softuri, dispozitive, inteligență artificială sau roboți	
		Utilizarea adecvată a soft-urilor de proiectare	

Obs.:

Paginile precizate în **tabelul 4**, la rubrica **observații** sunt conform lucrării „**Modelul calificării prin competențe utilizând rezultate ale învățării pentru învățământul tehnic ingineresc, ANC 2021**”.

Considerăm că realizarea unui **program model** este o **chestiune complexă**, care presupune **implicarea unui număr mare de persoane competente din rândul tuturor deținătorilor de interes**. Din acest motiv, este oportună și neapărat necesară dezbaterea schiței de program model pe care am propus-o.

Definitivarea planului de învățământ pentru **programul model** de licență propus (cu disciplinele componente și cu toate celelalte informații necesare), a cunoștințelor, abilităților, competențelor și rezultatelor învățării urmărite în formarea inginerilor trebuie să se realizeze avându-se în vedere atât **programele de studii de masterat** pe care absolvenții programului model le vor urma cât și fișele de prezentare pentru **ocupațiile ESCO vizate** (a se vedea **Anexa 2**). Mai mult, datorită faptului că pregătirea inginerilor este un proces de durată (respectiv de **5 ani**, conform abordării propuse) trebuie să se țină seama și de **tendințele de evoluție specifice pieței forței de muncă**.

d) Concluzii și recomandări

Concluzii		Recomandări	
C1	Realizarea programului model este o sarcină complexă, care presupune implicarea unui număr mare de persoane.	R1	Pentru definitivarea programului model este oportună și neapărat necesară dezbaterea schiței de program model cu reprezentanții tuturor deținătorilor de interese.
C2	Unele discipline propuse au denumiri generice, oarecum consacrate în nomenclatoarele actuale.	R2	Unele dintre discipline pot fi înlocuite cu discipline opționale echivalente, adaptate la programele de masterat pe care studenții intenționează să le urmeze.
C3	Structura programului model de licență trebuie corelată puternic cu cea a programelor de studii de master care definitivează pregătirea inginerilor în domeniul Inginerie și management .	R3	Trebuie corelate cerințele ocupățiilor ESCO vizate cu programul model și masteratele de specialitate aferente. În plus, trebuie avute în vedere și tendințele de evoluție specifice pieței forței de muncă.
C4	Programele model următe de masteratele de specialitate abordează în alt mod pregătirea inginerilor.	R4	ANC împreună cu Ministerul Educației trebuie să facă demersurile necesare pentru asigurarea cadrului legal necesar.

Data: 31.05.2022

Angela REPANOVICI	
Corina-Ionela DUMITRESCU	
Augustin PURNUŞ	
Bogdan RUSU	
Călin-Ionel DENES	

Anexe

Anexa 1

**Competențele de domeniu
definirea programului model (de licență) în domeniul Inginerie și management**

Anexa 2

**Fișe de prezentare
pentru toate calificările ESCO vizate
(prezentate în tabelul 1 din Raportul final de activitate)**



Anexa 1

Competențele de domeniu *)
pentru
definirea programului model (de licență) în domeniul Inginerie și management

Sarcini profesionale	Competențe de domeniu	Rezultatele învățării	Discipline
(a) aplicarea cunoștințelor de inginerie la proiectarea, dezvoltarea și evaluarea sistemelor și produselor tehnice și a instrumentației	CD1 - Proiectarea, executarea și testarea sistemelor, produselor, dispozitivelor și echipamentelor tehnice	Proiectează, dezvoltă și evaluează produse și sisteme tehnice Proiectează, execută și testează dispozitive și echipamente Realizează procesul de fabricație pentru dispozitive și echipamente Realizează metode experimentale de testare pentru dispozitive și echipamente Elaborează/verifică documente tehnice și tehnologice	Tehnologii și echipamente tehnologice
	CD2 - Realizarea, testarea și implementarea procedurilor de certificare, omologare și evaluare a dispozitivelor și echipamentelor	Realizează, testează, implementează proceduri de audit privind respectarea legislației legate de omologarea dispozitivelor și echipamentelor Realizează fișe tehnice pentru diferite dispozitive și echipamente Organizează și realizează omologarea dispozitivelor și echipamentelor	Managementul calității totale în cazul realizării și importării de dispozitive și echipamente
(b) proiectarea dispozitivelor utilizate în diferite	CD3 - Proiectarea, executarea și testarea dispozitivelor și echipamentelor speciale	Proiectează, execută și testează dispozitive și echipamente speciale Realizează procesul de fabricație pentru dispozitive și echipamente speciale	Tehnologii și echipamente tehnologice

proceduri și sisteme tehnice		Realizează metode experimentale de testare pentru dispozitive și echipamente speciale	Managementul calității totale în cazul realizării și importării de dispozitiv și echipamente
	CD4 - Certificare, acreditare și evaluare dispozitive speciale	Realizează, testează, implementează proceduri de audit privind respectarea legislației referitoare la omologarea dispozitivelor speciale	
		Realizează, testează fișe tehnice pentru diferite dispozitive speciale	
(c) proiectarea componentelor unor dispozitive și echipamente de producție	CD5 - Definirea și interpretarea cerințelor tehnice ale unor astfel de dispozitive și echipamente	Utilizează principiile de bază pentru proiectarea tehnologică și fabricarea componentelor dispozitivelor / echipamentelor	Tehnologie generală Microeconomie
		Explică procesele de fabricație	
		Identifică și selectează metodele de fabricație, ținând cont de structura componentelor dispozitivelor	
		Evaluatează calitatea, adaptabilitatea și limitările soluțiilor tehnice din procesele de fabricație	
		Gestioneză proiectele inginerești	
		Acordă consultanță pentru utilizarea și menținerea unor echipamente	
		Esteimează / evaluatează gradul de uzură al unor echipamente	
(d) proiectarea, testarea și coordonarea dezvoltării produselor inovative	CD6 - Proiectarea, testarea și coordonarea dezvoltării produselor inovative	Analizează produsele, procesele și sistemele de afaceri din punct de vedere tehnico-economic și managerial	Antreprenoriat
		Evaluatează produsele și rezultatele activității de C&D	
		Asigură managementul procesului de transfer tehnologic	
		Inițiază, dezvoltă și conduce afaceri durabile	Antreprenoriat și inovare Afaceri cu produse inovative

(e) designul¹, proiectarea² și supravegherea construcției și exploatației sistemelor de procesare și reprocesare	CD7 - Realizează designul și dezvoltă specificații pentru sistemele de procesare și reprocesare în conformitate cu cerințele de proiectare și/sau solicitările clientului	Aplică principiile de design ingineresc în proiectarea sistemelor de procesare/ reprocesare Identifică trăsăturile distinctive de proiectare generate de cerințele de proiectare și/sau solicitările clientilor pentru sistemele de procesare/ reprocesare Creează specificații tehnice de proiectare pentru exploatarea sistemelor de procesare/ reprocesare	Sisteme de fabricație Design industrial Elemente de Arhitectură
	CD8 - Stabilește materialele, echipamentele, modalitățile de transport în cadrul sistemului de procesare, fluxul, capacitațile și amplasarea elementelor care formează sistemele de procesare și reprocesare	Verifică corectitudinea materialelor stabilite în faza de proiectare necesare pentru construcția sistemelor de (re)procesare Justifică modalitățile de transport stabilite în etapa de design/ proiectare pentru sistemele de (re)procesare Argumentează alegerea unui anumit flux pentru transportul inter-operational în cadrul sistemului de (re)procesare Ia decizii privind capacitațile și amplasarea echipamentelor din cadrul sistemului de (re)procesare	Logistică tehnologică Tehnologie generală Știința materialelor
	CD9 - Stabilește standarde și politici de instalare, modificare, controlul calității, testare, inspecție și mențenanță în conformitate cu principiile inginerești și reglementările legate de protecția muncii și sistemele de siguranță	Verifică corectitudinea standardelor și politicilor de instalare dezvoltate pentru sistemul de (re)procesare Identifică soluții pentru exploatarea corectă a sistemelor de (re)procesare Elaborează planuri de control al calității, testare și inspecție în conformitate cu principiile inginerești	Managementul calității Fiabilitate și mențenanță

¹ Design = 1. Domeniu multidisciplinar interesat de ansamblul factorilor (social-economici, funcționali, tehnici, ergonomici, estetici, etc.) care contribuie la aspectul și calitatea produsului de mare serie 2. Aspectul exterior, fel în care se prezintă un lucru (din punct de vedere estetic) 3x. Estetică industrială modernă; disciplină care urmărește îmbinarea frumosului cu utilul în industrie (Dicționar de cuvinte recente, 1997). 4x.

² Proiecta = vb. I. 1. Tranz. A face un proiect (1); a intenționa, a plănuil. 2. Tranz. A elabora un proiect (3). 3. Tranz. A face o proiecție (1), a reprezenta schematic un corp pe o suprafață sau pe un plan, după anumite reguli geometrice. 4. Refl. A se profila, a se contura.

		Argumentează soluțiile de menenanță stabilite în etapa de design/ proiectare tehnologică în conformitate cu reglementările SSM (siguranță și securitatea muncii)	SSM
(f) designul, proiectarea și dezvoltarea echipamentelor tehnice speciale și a instrumentelor și mecanismelor de control asociate	CD10 - Stabilește standarde de control și proceduri care să asigure o funcționare eficientă și eficace a mașinilor, echipamentelor tehnice și utilajelor sau sistemelor necesare (re)procesării	<p>Aplică principiile de design ingineresc pentru proiectarea și dezvoltarea unor proceduri și standarde de control pentru funcționarea echipamentelor tehnice speciale necesare sistemelor de (re)procesare</p> <p>Descrie efectele principaliilor factori care influențează funcționarea eficientă a mașinilor, echipamentelor tehnice sau utilajelor necesare (re)procesării</p> <p>Stabilește mecanisme de control care îmbunătățesc eficacitatea funcționării mașinilor, echipamentelor tehnice sau utilajelor necesare (re)procesării</p> <p>Investighează condițiile și faptele care pot afecta funcționarea eficientă și eficace a sistemelor necesare pentru funcționarea corectă a sistemelor de procesare și reprocesare</p>	Managementul calității Fiabilitate și menenanță Managementul inovării
	CD11 - Se asigură că echipamentele, operarea acestora și procesul de menenanță sunt conforme cu specificațiile de proiectare și standardele SSM (siguranță și securitatea muncii)	<p>Verifică corectitudinea specificațiilor de design/ proiectare a echipamentelor în conformitate cu cerințele de proiectare/ ale clientului și standardele SSM</p> <p>Apreciază măsura în care modul de operare al echipamentelor este conform cu cerințele de design/proiectare stabilite și standardele SSM</p> <p>Justifică modul în care procesul de menenanță este în conformitate cu cerințele de proiectare și standardele SSM</p> <p>Elaborează proceduri de lucru pentru operarea echipamentelor din sistemul de (re)procesare în conformitate cu standardele specificațiile de proiectare și standardele SSM</p>	SSM Fiabilitate și menenanță
(g) analizează și estimează procesele		<p>Identifică și analizează cerințele tehnice</p> <p>Dezvoltă/utilizează un sistem de normare a muncii</p>	Managementul producției

pe care le coordonează	CD12 - Definește și interpretează cerințele tehnice	Estimează și urmărește costurile proceselor	Marketing
		Stabilește elementele logistice necesare bunei desfășurări a proceselor	
(h) studiază și asigură suport în aspectele ingineresti ale proceselor pe care le coordonează	CD13 - Evaluează procesele	Analizează competitivitatea întreprinderii în funcție de nevoile clientilor, mixul de marketing și designul produsului și proceselor	Management financiar
		Elaborează calcule pentru estimarea performanței proceselor (stabilește și calculează indicatorii relevanți de performanță a proceselor)	
(i) identificarea pericolelor potențiale și introducerea de proceduri și dispozitive de siguranță	CD14 - Analizează procesele în vederea îmbunătățirii lor	Stabilește și gestionează bugetele	Comunicare managerială
		Aplică metode adecvate de comunicare a rezultatelor obținute cu toți participanții la desfășurarea proceselor	
(h) studiază și asigură suport în aspectele ingineresti ale proceselor pe care le coordonează	CD15 - Respectarea legislației și procedurilor pentru un mediu de lucru sigur și sănătos	Dezvoltă și analizează diagrame ale proceselor	Tehnologia proceselor
		Stabilește și detaliază actorii și interacțiunile care apar în procesele pe care le coordonează	
(i) identificarea pericolelor potențiale și introducerea de proceduri și dispozitive de siguranță	CD15 - Respectarea legislației și procedurilor pentru un mediu de lucru sigur și sănătos	Identifică operațiile care pot fi îmbunătățite	Managementul riscurilor
		Elaborează analiza riscurilor și stabilește măsuri de răspuns	
(i) identificarea pericolelor potențiale și introducerea de proceduri și dispozitive de siguranță	CD15 - Respectarea legislației și procedurilor pentru un mediu de lucru sigur și sănătos	Identifică potențialele pericole privind sănătatea, securitatea și mediul înconjurător	SSM
		Analizează și calculează riscurile potențialelor pericole de sănătate, securitate sau de mediu	
(i) identificarea pericolelor potențiale și introducerea de proceduri și dispozitive de siguranță	CD15 - Respectarea legislației și procedurilor pentru un mediu de lucru sigur și sănătos	Elaborează proceduri pentru asigurarea sănătății și securității în muncă (SSM) și de protecție ecologică	Dezvoltare durabilă
		Manifestă responsabilitate pentru asigurarea unui mediu de lucru sigur și sănătos	
(i) identificarea pericolelor potențiale și introducerea de proceduri și dispozitive de siguranță	CD15 - Respectarea legislației și procedurilor pentru un mediu de lucru sigur și sănătos	Analizează și compară informațiile disponibile pentru achiziționarea unor dispozitive, echipamente sau instalații de protecție a persoanelor și mediului	

		Proiectează dispozitive, echipamente sau instalații speciale de protecție a persoanelor și mediului	
(j) participă la stabilirea, monitorizarea și evaluarea condițiilor generale în care se desfășoară afacerea	CD16 - Asocierea și aplicarea cunoștințelor, principiilor și metodelor din științele tehnice, economice și juridice fundamentale pentru rezolvarea sarcinilor specifice afacerilor	Analizează norme și reglementari legale aplicabile afacerii	Legislație economică
		Implementează măsurile legale necesare	Legislația afacerilor
		Elaborează, analizează și verifică contracte comerciale	Drept comercial
	CD17 - Elaborarea, asigurarea și evaluarea fluxurilor tehnice, economice și financiare la nivel de afacere	Stabilește, implementează și evaluatează strategiile, planurile și activitățile de marketing	Economie aplicată
		Realizează, implementează și verifică planuri de afaceri	Investiții
		Asigură fluxurile tehnice, economice și financiare necesare	Finanțarea afacerilor
	CD18 – Contribuie la managementul / gestiunea companiei	Estimează și evaluatează influența fluxurilor tehnice, economice și financiare asupra afacerii	Marketing
		Identifică riscuri și metode de diminuare a acestora	Managementul riscurilor
		Elaborează analize cost - beneficiu	Managementul resurselor
		Identifică pierderile – propune, implementează și evaluatează soluții de reducere sau eliminare a acestora	Comunicare managerială
		Identifică soluții de reducere a consumului de resurse	
		Asigură resursele necesare desfășurării afacerii	
		Stabilește condițiile și modalitățile de comunicare internă și externă	

***)** – Se obțin parțial în cadrul **programului model** (de nivel licență) în domeniul **Inginerie și management** și se definitivează în cadrul programelor de **master de specialitate**.

contract engineer

Professionals

Science and engineering professionals
Engineering professionals (excluding electrotechnology)
Engineering professionals not elsewhere classified
application engineer
contract engineer

Description

Code

2149.2.3

Description

Contract engineers combine technical knowledge of contracts and legal matters with understanding of engineering specifications and principles. They ensure that both parts are aligned in the development of a project and foresee the compliance of all the engineering specifications and matters as defined in contracts.

Alternative Labels

contract engineer
contractor engineer
contract engineering consultant
subcontractor engineer
contract engineering specialist
contract engineering adviser
contract engineering expert

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

ensure compliance with purchasing and contracting regulations | interpret technical requirements | manage budgets | use technical drawing software | manage contracts | define technical requirements | perform scientific research | assess financial viability | manage engineering project | build business relationships

Essential Knowledge

engineering principles | engineering processes | contract law | project management | technical drawings

Optional Skills and Competences

perform project management | manage tender processes | manage sub-contract labour | issue sales invoices | identify suppliers | manage contract disputes | assess supplier risks | maintain contract administration | compare contractors' bids | perform contract compliance audits | meet contract specifications | consult with technical staff | handle customer complaints | carry out tendering

Optional Knowledge

labour legislation | construction industry | tax legislation | cost management

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/836f0a96-7546-4003-9fc8-714fc79199d4>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

quantity surveyor

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

quantity surveyor

Description

Code

2149.14

Description

Quantity surveyors have under their helm complete management of the cost involved in building and construction projects from the inception of the project until the delivery. They strive for an efficient use of the resources whilst keeping an eye on quality, quality standards, and client's requirements.

Alternative Labels

quantity survey specialist

QS

quantity survey consultant

quantity survey professional

development project cost manager

construction cost consultant

graduate quantity surveyor

building estimator

chartered quantity surveyor

construction project manager

construction project cost consultant

development project cost consultant

quantity survey expert

assistant quantity surveyor

quantity surveying consultant

quantities surveyor

quantity surveyor

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

oversee construction project | prepare construction documents | manage budgets
perform cost accounting activities | order construction supplies | manage contracts
control of expenses | calculate needs for construction supplies | keep records of work progress
communicate with construction crews | finish project within budget
identify customer objectives | advise on construction materials

Essential Knowledge

building construction principles | building codes | construction industry | urban planning law | cost management

Optional Skills and Competences

provide cost benefit analysis reports | monitor construction site | communicate with customers | monitor contractor performance | coordinate construction activities
monitor parameters' compliance in construction projects | estimate profitability | audit contractors | follow the statutory obligations | check construction compliance | ensure compliance with construction project deadline | advise on risk management | carry out tendering | liaise with financiers | advise architects

Optional Knowledge

contract law | civil engineering | real estate market | quality standards | project management | civil law

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/0cca32c2-9308-4927-adb2-14771ab787f0>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

dismantling engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

dismantling engineer

Description

Code

2149.8

Description

Dismantling engineers research and plan the optimal way to dismantle industrial equipment, machinery and buildings that reached the end-of-life phase. They analyse the required work and schedule the various operations. They give team leaders instructions and supervise their work.

Alternative Labels

disassembly planner

dismantling engineer

dismantling planner

dismantling manager

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

review construction plans authorisations | perform safety data analysis | advise on

machinery malfunctions | manage schedule of tasks | identify construction materials from blueprints | lead a team | instruct on safety measures | write stress-strain analysis reports | disassemble machines | develop project schedule | dismantle broken appliances | develop design plans | perform risk analysis | follow health and safety procedures in construction | draw blueprints | disassemble equipment

Essential Knowledge

safety engineering | design principles | blueprints

Optional Skills and Competences

review construction projects | oversee construction project | monitor nuclear power plant systems | follow nuclear plant safety precautions

Optional Knowledge

project management | nuclear energy | nuclear physics

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/01989dd8-36c0-43cc-a82d-2bfc409de9c4>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

commissioning engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

commissioning engineer

Description

Code

2149.6

Description

Commissioning engineers supervise the final stages of a project when systems are installed and tested. They inspect the correct functioning of the equipment, facilities and plants to make sure they meet the requirements and specifications. They perform the necessary verifications and give approval to finalise the project.

Alternative Labels

test and commissioning engineer

commissioning engineer

commissioning engineer machines

installation and commissioning engineer

commissioning and qualification engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

check system parameters against reference values | record test data | liaise with quality assurance | analyse test data | use testing equipment | conduct quality control analysis | troubleshoot | collaborate with engineers | ensure conformity to specifications | ensure fulfilment of legal requirements | ensure public safety and security | use measurement instruments | test performance of power plants | write work-related reports | read standard blueprints | present reports

Essential Knowledge

quality assurance procedures | safety engineering | quality standards | project commissioning

Optional Skills and Competences

monitor nuclear power plant systems | test sensors | follow nuclear plant safety precautions | maintain nuclear reactors | test materials | perform project management

Optional Knowledge

project management | power plant instrumentation | nuclear energy | geothermal power plant operations | hardware testing methods | fossil-fuel power plant operations | test procedures

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/76abbb82-c103-4d7a-a4c0-14dba4d6199a>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

installation engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

installation engineer

Description

Code

2149.2.5

Description

Installation engineers oversee and manage the installing of structures, which take often many years to design and construct. They ensure safety, avoid risks and they aim to the optimisation of costs. Installation engineers also create constructive designs of systems and perform installation system testing. They determine the material needed for the construction of these systems and the costs, and use CAD software to design these systems.

Alternative Labels

design engineer

field installation engineer

structural installation engineer

commissioning engineer

installation engineer

building engineer

structural engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

follow health and safety procedures in construction | perform project management
ensure compliance with construction project deadline | troubleshoot | perform risk analysis
work in a construction team | oversee construction project | perform scientific research | record test data

Essential Knowledge

cost management | engineering processes | quality standards | project management
project management principles | construction methods | construction product regulation
engineering principles | construction industry

Optional Skills and Competences

report test findings | manage budgets | use safety equipment in construction | assess project resource needs | use CAD software | conduct performance tests | use technical drawing software | supervise staff | design process | manage health and safety standards | provide improvement strategies | react to events in time-critical environments

Optional Knowledge

continuous improvement philosophies | CAD software | communication | domestic heating systems | ventilation systems | heating, ventilation, air conditioning and refrigeration parts | technical drawings | industrial heating systems | components of air conditioning systems

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/58c30193-d29f-4d22-8bf0-fd87346b91dd>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

logistics engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

logistics engineer

Description

Code

2149.2.6

Description

Logistics engineers design and implement systems aimed to optimise the time and efforts invested in transportation activities. They ensure that systems allow for micro-tracking and smooth communication across transport methods and stages.

Alternative Labels

logistics engineering consultant

logistics technology engineering specialist

logistics technology engineering adviser

logistics technology engineering expert

logistics engineering specialist

logistics engineer

logistics engineering adviser

logistics technology engineer

logistic engineer

logistics engineering expert

logistics technology engineering consultant

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

manage engineering project | use technical drawing software | define technical requirements | execute analytical mathematical calculations | manage logistics | interpret technical requirements | perform scientific research

Essential Knowledge

logistics | technical drawings | project management | engineering processes | supply chain management | mathematics | engineering principles

Optional Skills and Competences

carry out inventory planning | analyse supply chain trends | administer multi-modal logistics | manage distribution channels | implement efficiency plans for logistics operations | use methods of logistical data analysis | manage warehouse organisation | manage contracts | manage warehouse operations | analyse logistic changes | process customer orders | maintain logistics databases | analyse supply chain strategies

Optional Knowledge

lean manufacturing | transportation engineering | green logistics | product package requirements | warehouse operations

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/c4071145-a774-4cf4-aefa-ae18a385cca4>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

quality engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

quality engineer

Description

Code

2149.2.7

Description

Quality engineers define quality standards for the creation of products or services. They check to make sure the products and services are in compliance with the quality standards and they coordinate quality improvements.

Alternative Labels

product quality monitor
junior quality engineer
supplier quality engineer
quality assurance engineer
software quality assurance engineer
senior quality engineer
quality systems engineer
software quality engineer
customer quality engineer
QA engineer
quality engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Narrower ISCO groups

[- compliance engineer](#)

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

inspect quality of products | set quality assurance objectives | record test data
analyse test data | report test findings | recommend product improvements | write inspection reports | identify improvement actions | identify process improvements | support implementation of quality management systems | undertake inspections | define quality standards | perform risk analysis

Essential Knowledge

quality assurance procedures | test procedures | quality standards | quality assurance methodologies

Optional Skills and Competences

ensure compliance with company regulations | communicate test results to other departments | check quality of products on the production line | perform pre-assembly quality checks | ensure compliance with legal requirements | check quality of raw materials | use measurement instruments | train employees | maintain test equipment | manage budgets | lead inspections | perform project management | define manufacturing quality criteria | oversee quality control

Optional Knowledge

non-destructive testing | communication | audit techniques | industrial engineering | manufacturing processes | lean manufacturing

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/30c0943c-caa1-411d-b273-26f475971273>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

compliance engineer

Professionals

Science and engineering professionals
Engineering professionals (excluding electrotechnology)
Engineering professionals not elsewhere classified
application engineer
quality engineer
compliance engineer

Description

Code

2149.2.7.1

Description

Compliance engineers strive to keep the highest compliance of systems with engineering specifications. They can exert compliance in a varied array of engineering fields including mechanical, electrical, electronical systems. They ensure the engineering complies with regulations, safety measures, and internal directives.

Alternative Labels

compliance engineering specialist
compliance engineer
compliance engineering consultant
compliance engineers
compliance engineering expert
compliance engineering adviser

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

use technical drawing software | ensure compliance with legal requirements
manage engineering project | define technical requirements | create manufacturing guidelines | write specifications | perform scientific research | interpret technical requirements

Essential Knowledge

technical drawings | manufacturing processes | engineering processes | project management | engineering principles | quality standards

Optional Skills and Competences

troubleshoot | consult with technical staff | archive documentation related to work
train staff about product features | advise on equipment maintenance | ensure cross-department cooperation | manage contracts | analyse production processes for improvement | collaborate with designers | advise on safety improvements | identify customer's needs | communicate regulations | train employees | apply radiation protection procedures | develop licensing agreements | ensure compliance with radiation protection regulations | meet deadlines

Optional Knowledge

radiation protection | mechanical engineering | industrial engineering | electrical engineering | electronics

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/a950e88b-cb5e-4a7d-8a94-3f9460b487d7>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

dependability engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

dependability engineer

Description

Code

2149.7

Description

Dependability engineers ensure the reliability, availability and maintainability (RAM) of a production process or a system. They focus on improving the capability to function without interruption and operate when needed, and on increasing the easiness of repairing, replacing or upgrading the product.

Alternative Labels

dependability and security engineer

RAMS engineer

reliability engineer

RAM engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

perform risk analysis | manage engineering project | analyse production processes

for improvement | cooperate with colleagues | troubleshoot | analyse test data
develop test procedures | adjust engineering designs | write work-related reports
identify improvement actions | perform failure analysis of production process
develop strategy to solve problems | apply numeracy skills | perform test run | identify
process improvements

Essential Knowledge

quality standards | engineering processes | six sigma methods | engineering principles | predictive maintenance | test procedures | cost management

Optional Skills and Competences

manage budgets | calculate production costs

Optional Knowledge

quality control systems

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/07dfff6d-a0d0-4202-a697-fe9176c15999>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

test engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

test engineer

Description

Code

2149.16

Description

Test engineers plan and perform detailed quality tests during various phases of the design process to make sure that the systems are properly installed and function correctly. They analyse the data collected during tests and produce reports. They are also responsible for the safety of the test operations.

Alternative Labels

agricultural equipment test engineer
test engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

adjust engineering designs | analyse test data | think analytically | perform project management | synthesise information | operate open source software | interact professionally in research and professional environments | demonstrate disciplinary

expertise | manage research data | analyse scientific data | use technical drawing software | approve engineering design | test hardware | manage personal professional development | think abstractly

Essential Knowledge

technical drawings | production processes | engineering principles | industrial engineering | engineering processes | manufacturing processes | test procedures

Optional Skills and Competences

manage open publications | test optoelectronics | draft scientific or academic papers and technical documentation | perform scientific research | communicate with a non-scientific audience | develop ICT test suite | promote the participation of citizens in scientific and research activities | mentor individuals | write scientific publications | manage intellectual property rights | apply blended learning | manage findable accessible interoperable and reusable data | publish academic research | disseminate results to the scientific community | write routine reports | conduct routine machinery checks | teach in academic or vocational contexts | conduct research across disciplines | promote inclusion in research | speak different languages | monitor nuclear power plant systems | increase the impact of science on policy and society | apply for research funding | evaluate research activities | test instrumentation equipment | promote open innovation in research | follow nuclear plant safety precautions | test electronic units | test electrical equipment | test performance of power plants | apply research ethics and scientific integrity principles in research activities | develop professional network with researchers and scientists | promote the transfer of knowledge | test materials | test microelectromechanical systems

Optional Knowledge

instrumentation equipment | nuclear energy | in-circuit test | electrical engineering | instrumentation engineering

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/c8fa93eb-7c2c-42c3-b135-c2e825a6615e>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

patent engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

patent engineer

Description

Code

2149.13

Description

Patent engineers advise companies on different aspects of intellectual property law. They analyse inventions, and research their economic potential. They check if patent rights have already been given out for an invention and ensure that these rights have not been affected or violated.

Alternative Labels

patent agent

intellectual property engineer

technical patent specialist

patent scientist

patent and trademark engineer

patent engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

analyse financial risk | create patent draft | present arguments persuasively | advise on patents | provide legal advice | ensure law application

Essential Knowledge

market analysis | patents | legal terminology | engineering processes | market research | intellectual property law | financial analysis | engineering principles

Optional Skills and Competences

provide technical expertise | present legal arguments | adjust engineering designs | coordinate engineering teams | apply technical communication skills | collaborate with engineers | apply for patents | provide advice on trademarks | represent the company

Optional Knowledge

design principles | civil engineering | trademarks | characteristics of products | communication | mechanical engineering | legal research | project management | company policies | project management principles

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/e047b8f5-9491-4da2-8816-7aa37ad2370d>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

component engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

component engineer

Description

Code

2149.2.2

Description

Component engineers design and envision the engineering development of different small parts composing a bigger project, machine, or process. They ensure that parts are not conflicting from an engineering perspective.

Alternative Labels

component technology engineering expert

component engineer

component engineering adviser

assembly engineer

component engineering expert

component technology engineer

component engineering consultant

components engineers

components engineer

component technology engineering specialist

component engineering specialist

component technology engineering consultant

component technology engineering adviser

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

interpret technical requirements | execute feasibility study | execute analytical mathematical calculations | perform scientific research | use technical drawing software | define technical requirements | manage engineering project | assess financial viability

Essential Knowledge

mathematics | engineering processes | production processes | manufacturing processes | project management | engineering principles | technical drawings

Optional Skills and Competences

use CAD software | install machinery | draft design specifications | design electromechanical systems | analyse test data | maintain equipment | apply advanced manufacturing | ensure equipment availability | conduct quality control analysis | analyse production processes for improvement | record test data | advise on machinery malfunctions | manage product testing | use testing equipment

Optional Knowledge

mechanical engineering | design principles | electromechanics | computer science | product data management | circuit diagrams | quality standards | robotic components | electrical engineering | electronics

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/1f958638-066f-470c-9549-a9070ba280a6>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

design engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

design engineer

Description

Code

2149.2.4

Description

Design engineers develop new conceptual and detailed designs. They create the look for these concepts or products and the systems used to make them. Design engineers work with engineers and marketers to enhance the functioning and efficiency of existing devices.

Alternative Labels

design engineer

designing engineer

product engineer

product design engineer

industrial expert

industrial specialist

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

use technical drawing software | perform scientific research | assess financial viability | define technical requirements | execute feasibility study | execute analytical mathematical calculations | present artistic design proposals | interpret technical requirements | manage engineering project

Essential Knowledge

engineering processes | engineering principles | technical drawings | CAD software | design principles | circular economy | project management | mathematics

Optional Skills and Competences

conduct performance tests | use CAD software | create technical plans | create a product's virtual model | adapt to new design materials | use testing equipment | design power plant systems | adjust engineering designs | record test data | develop test procedures | draft design specifications | draw design sketches | prepare production prototypes | perform test run | design prototypes | determine suitability of materials | analyse test data | conduct research on trends in design | liaise with engineers | analyse stress resistance of products | keep up with digital transformation of industrial processes | supervise work on design planning | build a product's physical model | analyse stress resistance of materials

Optional Knowledge

product data management | model based system engineering | thermohydraulics | nuclear physics | manufacturing processes | CAE software

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/6fc8f605-98b9-4218-b5e2-91c4c9c55c4d>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

research engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

application engineer

research engineer

Description

Code

2149.2.8

Description

Research engineers combine research skills and knowledge of engineering principles to assist in the development or design of new products and technology. They also improve existing technical processes, machines and systems and create new, innovative technologies. The duties of research engineers depend on the branch of engineering and the industry in which they work. Research engineers generally work in an office or laboratory, analysing processes and conducting experiments.

Alternative Labels

bionic engineer

engineer researcher

engineering researcher

engineering scholar

engineering research analyst

engineering analyst

engineering research scientist

engineering scientist

engineering science researcher

agricultural research engineer

research engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

define technical requirements | manage engineering project | interpret technical requirements | gather experimental data | execute feasibility study | use technical drawing software | perform scientific research | collect samples for analysis

Essential Knowledge

technical drawings | engineering processes | scientific research methodology | engineering principles | project management

Optional Skills and Competences

use CAD software | apply safety procedures in laboratory | use non-destructive testing equipment | use mathematical tools and equipment | conduct experiments on animals | develop test procedures | assist scientific research | perform project management | adjust engineering designs | write manuals | perform laboratory tests | apply advanced manufacturing | run laboratory simulations

Optional Knowledge

bioeconomy | CAD software | industrial engineering | laboratory techniques | materials science | physics

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/3dab5c3f-84d0-4d52-901d-dd262eaea509>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

health and safety engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

health and safety engineer

Description

Code

2149.10

Description

Health and safety engineers design objects and programs by combining engineering principles and health and safety requirements. They envision the protection and well-being of the people using designed objects or performing work under designed health and safety programs. They assess facilities and the risks that they might pose (e.g. contaminant materials, ergonomics, handling of dangerous substances, etc.) in order to design and improve health and safety measures.

Alternative Labels

health and safety engineer

health and safety expert

occupational health and safety engineer

industrial health and safety engineer

safety case expert

safety case lead author

health and safety engineering consultant

health engineer

safety engineer

environmental health and safety engineer

health and safety engineering specialist

health and safety engineering expert

health and safety engineering adviser

health and safety consultant engineer

health and safety specialist

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qualifications-recognition_en

Narrower ISCO groups

- [fire prevention and protection engineer](#)

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

adjust engineering designs advise on safety improvements draw up risk assessment perform scientific research approve engineering design

Essential Knowledge

safety engineering assessment of risks and threats technical drawings engineering principles engineering processes health and safety regulations

Optional Skills and Competences

evaluate industrial hygiene conduct fire tests follow nuclear plant safety precautions conduct fire safety inspections draft design specifications undertake inspections educate employees on occupational hazards develop material testing procedures apply knowledge of human behaviour instruct employees on radiation protection advise architects accept own accountability carry out environmental audits write inspection reports follow up on safety breaches install safety devices test safety strategies conduct workplace audits advise on construction materials adhere to standards of national and international safety programmes monitor work site respond to nuclear emergencies design safety equipment design strategies for nuclear emergencies determine fire risks investigate occupational injuries perform laboratory tests

Optional Knowledge

fire protection engineering radiation protection textile materials fire prevention procedures human factors regarding safety fire safety regulations design principles thermohydraulics civil engineering fire-fighting systems environmental legislation chemistry ergonomics thermodynamics quality assurance procedures nuclear energy materials science physics

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/a1273779-d2d4-4708-a406-62f7cdd26aab>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0:

fire prevention and protection engineer

Professionals

Science and engineering professionals

Engineering professionals (excluding electrotechnology)

Engineering professionals not elsewhere classified

health and safety engineer

fire prevention and protection engineer

Description

Code

2149.10.1

Description

Fire prevention and protection engineers study, design, and developed innovative solutions aimed to the prevention of fire and the protection of people, natural sites, and urban areas. They propose suitable materials for construction, clothing, or other applications and they design detection systems aiming to prevent fire or the propagation of it.

Alternative Labels

fire prevention and protection engineer

fire protection and prevention engineer

fire prevention engineer

fire prevention and protection technology engineering consultant

fire prevention and protection technology engineering adviser

fire prevention and protection technology engineering expert

fire prevention and protection engineering consultant

fire prevention and protection engineering specialist

fire protection engineer

fire prevention and protection engineering expert

fire prevention and protection engineering adviser

fire prevention and protection technology engineering specialist

fire prevention and protection technology engineer

Regulatory Aspect

To see if and how this occupation is regulated in EU Member States, EEA countries or Switzerland please consult the Regulated Professions Database of the Commission.

Regulated Professions Database:

<http://ec.europa.eu/growth/single-market/services/free-movement-professionals/qu>

Skills & Competences

Essential Skills and Competences

adjust engineering designs | perform scientific research | approve engineering design | conduct fire tests

Essential Knowledge

safety engineering | fire prevention procedures | engineering principles | environmental legislation | fire safety regulations | technical drawings | fire-fighting systems | fire protection engineering | engineering processes

Optional Skills and Competences

advise on safety improvements | develop material testing procedures | record test data | test safety strategies | advise architects | advise on construction materials | educate public on fire safety | draft design specifications | act as contact person during equipment incident | determine fire risks | conduct fire safety inspections | perform laboratory tests

Optional Knowledge

physics | thermodynamics | design principles | civil engineering | chemistry | textile materials | materials science

Concept URI

Concept Uri

<http://data.europa.eu/esco/occupation/4be368e3-badb-4b9f-9d0a-4d0f7565540a>

Status

released

Change log

From v1.0.8 to v1.1.0: