

## STANDARD OCUPAȚIONAL

### SECȚIUNEA A - CERINȚELE PIETEI MUNCII

#### 1. Denumirea ocupației și codul COR

Inginer electronist transporturi, telecomunicații  
Cod COR 215204

#### 2. Denumirea tradusă a ocupației (En):

Transports and Telecommunications Electronics Engineer

#### 3. Activități și competențe

##### 3.1 Activități specifice ocupației

1. Dimensionează, proiectează, instalează și integrează echipamente și sisteme de automatizare și telecomunicații pentru transporturi.
2. Planifică, organizează, coordonează și realizează activități de mentenanță pentru echipamentele și sistemele de automatizare și telecomunicații pentru transporturi.
3. Evaluează performanțele de sistem aferente funcționării echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații pentru transporturi înainte și după efectuarea lucrărilor de mentenanță.
4. Desfășoară activități specifice de proiectare și consultanță, prin care analizează și propune soluții de reabilitare/retehnologizare ale echipamentelor și instalațiilor existente de automatizare și telecomunicații pentru transporturi, în vederea creșterii performanțelor acestora, sau propune soluții pentru echiparea unor amenajări/sisteme noi.
5. Asigură managementul proiectelor din domeniul sistemelor de automatizare pentru transporturi.
6. Sprijină managementul companiilor în procesele de luare a deciziilor.

### 3.2 Competențe

1. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitive, circuite, sisteme, instrumentație și alte tehnologii, specifice echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații pentru transporturi.
2. Capacitatea de a aplica metode de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor specifice funcționării echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații din transporturi.
3. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoare, microcontrolere, limbaje și tehnici de programare.
4. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice pentru selectarea, instalarea, exploatarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor electromecanice și electronice utilizate în transporturi, precum și evaluarea fiabilității lor funcționale.
5. Capacitatea de a aplica metode de analiză și adaptare a arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor sistemelor de telecomandă și de telecomunicații utilizate în transporturi.
6. Capacitatea de a analiza, implementa, testa și evalua performanțele sistemelor de reglare a traficului feroviar, rutier, naval și aerian atât din punct de vedere hardware cât și software.
7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanță și re tehnologizarea echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații din transporturi.

#### **4. Niveluri de calificare:**

4.1. Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC)

6

4.2. Nivelul de referință conform Cadrului European al Calificărilor (EQF)

6

4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED - 2011 (cod program educațional)

6

#### **5. Acces la altă/alte ocupație/ocupații cuprinsă/ cuprinse în COR**

**Acces la ocupație/ocupații de același nivel de calificare, conform CNC, pe bază de experiență/recunoaștere de competente**

Inginer electromecanic SCB – Cod COR 215201  
Inginer electrotehnist – COR 215303

#### **6. Informații suplimentare**

Nu este cazul.

## SECȚIUNEA B - CERINȚE PENTRU EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ

### 1. Informații despre programul de educație și formare profesională

#### 1.1. Cerințe specifice de acces la program

##### 1.1.1. Competențe și deprinderi necesare accesului la program:

Accesul la programul de educație și formare profesională este deschis pentru absolvenții ciclului de licență din domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale.

##### 1.1.2. Condiții minime de acces la program, raportate la nivelul de studii:

###### Niveluri de studii:

- Învățământ primar
- Învățământ gimnazial
- Învățământ general obligatoriu
- Învățământ profesional prin școli profesionale
- Învățământ liceal, fără diplomă de bacalaureat
- Învățământ liceal, cu diplomă de bacalaureat
- Învățământ postliceal
- Învățământ superior cu diplomă de licență
- Învățământ superior cu diplomă de master

##### 1.1.3. Alte studii necesare:

Pentru candidații cu studii superioare într-un domeniu diferit de domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, este necesară dobândirea în prealabil a unor competențe (fundamentale și de domeniu) din acest domeniu.

##### 1.1.4. Cerințe speciale:

Nu este cazul.

## 2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore  din care :

-  teorie,

-  practică.

2.2. Planul de pregătire (anexa nr. 1 la prezentul standard ocupațional )

2.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa nr. 2 la prezentul standard ocupațional)

2.4. Echipamente/utilaje/programe software etc. necesare pregătirii teoretice și practice

Standuri experimentale pentru instalații feroviare de semnalizare, comandă și bloc de linie automat, standuri experimentale și software pentru aplicații de detecție vehicule, modelare și dirijare trafic rutier, ghidare pe rută, standuri experimentale pentru instalații de semnalizare, comunicații și navigație maritimă și aeriană.

2.5. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru formatori și instructori/preparatori formare

Experiență în domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale de minimum 5 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, care să îndeplinească cerințele de formator, conform reglementărilor în vigoare.

2.6. Cerințe privind nivelul minim de calificare și experiență profesională pentru evaluatorii de competențe profesionale

Experiență în domeniul Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale de minimum 8 ani. Să fie cadre didactice în învățământul superior tehnic, sau să fie specialiști recunoscuți în domeniul profesional Inginerie electronică, telecomunicații și tehnologii informaționale, care să îndeplinească cerințele de evaluator de competențe profesionale, conform reglementărilor în vigoare.

**3. Informații referitoare la procesul de elaborare, verificare, validare, avizare și aprobare a standardului ocupațional:**

3.1. Realizare:

Inițiator/Autori: : COSTEA Iona Mădălina - Universitatea Politehnica din București

Instituția/instituțiile/persoane interesate: Universitatea Politehnica din București

Data elaborării: 16.02.2022

3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: Ionescu Valentin - Universitatea Politehnica din București

Data verificării: 16.02.2022/18.02.2022/05.04.2022

3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil: Societatea Romana de Automatica si Informatica Tehnica - SRAIT

Data avizării: 11.04.2022

3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari.....

Data validării: .....

3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr.....din data.....

PLAN DE PREGĂTIRE

Nr crt	Competența dobândită	Modul	Nr. ore teorie	Nr. ore practică
1	<p>1. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice privind dimensionarea, proiectarea și funcționarea elementelor fundamentale referitoare la dispozitive, circuite, sisteme, instrumentație și alte tehnologii, specifice echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații pentru transporturi.</p> <p>2. Capacitatea de a aplica metode de bază pentru achiziția și prelucrarea semnalelor specifice funcționării echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații din transporturi.</p> <p>3. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice privitoare la arhitectura sistemelor de calcul, microprocesoarelor, microcontrolerelor, limbaje și tehnici de programare.</p> <p>4. Capacitatea de a utiliza cunoștințe specifice pentru selectarea, instalarea, exploatarea și mentenanța echipamentelor și instalațiilor electromecanice și electronice utilizate în transporturi, precum și evaluarea fiabilității lor funcționale.</p>	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de dirijare a traficului, telecomunicațiilor și electroalimentării în transporturi.	28	56
2	<p>5. Capacitatea de a aplica metode de analiză și adaptare a arhitecturilor, tehnologiilor și protocoalelor sistemelor de telecomandă și de telecomunicații utilizate în transporturi.</p> <p>6. Capacitatea de a analiza, implementa, testa și evalua performanțele sistemelor de reglare a traficului feroviar, rutier, naval și aerian atât din punct de vedere hardware cât și software.</p>	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța sistemelor de dirijare a traficului în transporturi.	27	54
3	7. Capacitatea de a utiliza elementele de bază aferente managementului proiectelor complexe pentru proiectarea, punere în funcțiune, mentenanță și re tehnologizarea echipamentelor și sistemelor de automatizare și telecomunicații din transporturi.	Elemente de management al proiectelor. Calitate în transporturi.	5	10
<b>TOTAL ORE</b>			<b>60</b>	<b>120</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>180</b>	

**PROGRAMA DE PREGĂTIRE**

**TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ**

Nr. crt.	MODUL	DISCIPLINĂ	CONȚINUT TEMATIC	METODE / FORME DE DESFĂȘURARE	MIJLOACE DE INSTRUIRE, MATERIALE DE ÎNVĂȚARE	CRITERII DE EVALUARE	NR. ORE	
							TEORIE	PRACTICĂ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța echipamentelor aferente sistemelor de dirijare a traficului, telecomunicațiilor și electroalimentării în transporturi	1.1. Echipamente de dirijare a traficului feroviar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificarea echipamentelor utilizate în dirijarea traficului feroviar</li> <li>• Echipamente pentru controlul prezenței și identificarea vehiculelor feroviare</li> <li>• Echipamente pentru controlul vitezei și autorizarea circulației vehiculelor feroviare</li> <li>• Echipamente pentru comanda elementelor bipoziționale de dirijare a circulației și manevrei vehiculelor feroviare</li> <li>• Echipamente pentru controlul și semnalizarea trecerilor la nivel</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0
				Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul sesiunilor practice.	0	14

		<ul style="list-style-type: none"> <li>Echipamente pentru telecomunicații și comunicații de date cu specific feroviar</li> <li>Echipamente pentru electroalimentarea sistemelor de automatizare feroviară</li> </ul>					
	1.2. Echipamente de dirijare a traficului rutier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Senzori pentru detecția vehiculelor rutiere</li> <li>Echipamente pentru identificarea vehiculelor rutiere</li> <li>Echipamente pentru semnalizarea rutieră permanentă</li> <li>Echipamente pentru semnalizarea rutieră temporară</li> <li>Echipamente de telecomunicații și telemetrie, localizare și monitorizare automată (AVL, AVM) pentru managementul parcurilor de vehicule</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0
			Practica	Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
	1.3. Echipamente de dirijare a traficului naval	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traductoare pentru echipamente de semnalizare navală din infrastructură</li> <li>Traductoare pentru</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0

		<p>echipamente de navigație la bord</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Echipamente de semnalizare navală (eclipsoare, faruri optice, acustice și radio)</li> <li>Echipamente de navigație la bordul navelor (girocompas, radar, loch, sonda cu ultrasunete)</li> <li>Echipamente radio pentru comunicații navale și identificarea automată a navelor (AIS)</li> <li>Echipamente pentru alimentarea cu energie solară a sistemelor de semnalizare navală</li> </ul>		<p>materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.</p>			
			Practica	<p>Utilizarea standurilor de laborator și/sau software specializat. Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.</p>	<p>Examinare pe parcursul ședințelor practice.</p>	0	14
	1.4 Echipamente de dirijare a traficului aerian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parametri de zbor și metode de măsurare a acestora</li> <li>Senzori pentru măsurarea parametrilor de zbor (ALA, Pitot, ALT, RALT, AIRS, GS) și radare (TCAS)</li> <li>Echipamente de localizare</li> <li>Echipamente de ghidare la aterizare,</li> </ul>	Teorie	<p>Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.</p>	<p>Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.</p>	7	0
			Practica	<p>Utilizare standuri didactice și/sau software specializat</p>	<p>Examinare pe parcursul ședințelor</p>	0	14

			<p>comanda tracțiunii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente pentru navigație inerțială (Giro)</li> <li>• Echipamente pentru telecomunicații în traficul aerian</li> <li>• Echipamente pentru electroalimentare la bord</li> </ul>		Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	practice.		
2	Dimensionarea, proiectarea și mentenanța sistemelor de dirijare a traficului în transporturi	2.1. Sisteme de dirijare a traficului feroviar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme pentru centralizarea comenzilor și controalelor în stații (centralizări electrodinamice, centralizări electronice)</li> <li>• Sisteme pentru dirijarea circulației între stații (bloc de linie automat, bloc radio, CBTC)</li> <li>• Sisteme de tip interlocking (ETCS)</li> <li>• Sisteme de protecție a trenurilor (ATP)</li> <li>• Sisteme de control al siguranței (ATC)</li> <li>• Sisteme de comunicații feroviare (Eurobalise, GSM-R)</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
		2.2. Sisteme de dirijare a traficului rutier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemul om-mașină în traficul rutier</li> <li>• Sisteme de</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de	7	0

		<p>management centralizat al traficului rutier.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software pentru modelarea traficului rutier</li> <li>• Sisteme de telecomunicații rutiere (DSRC IEEE 802.11p, BT, ZigBee, RDS TMC etc.)</li> <li>• Sisteme inteligente de transport implementate în traficul rutier. Inteligența artificială în traficul rutier</li> <li>• Software de analiză și modelare a traficului rutier</li> </ul>		baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	sinteză și/sau de tip grilă.		
			Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14
	2.3. Sisteme de dirijare a traficului naval	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme de radionavigație (hiperbolice, circulare, SNS, RGO)</li> <li>• Sisteme de guvernare automată a navelor.</li> <li>• Servicii pentru informare în navigația pe ape interioare (RIS)</li> <li>• Sisteme de management și informare privind traficul de nave</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	7	0
			Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	14

			<p>(VTMIS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicații navale și identificarea automată a navelor (AIS)</li> <li>• Utilizarea inteligenței artificiale în algoritmi anti-coliziune (BSA)</li> </ul>					
		2.4 Sisteme de dirijare a traficului aerian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sisteme de ghidare la aterizare (ILS, MLS) și dirijare pe rută (VOR)</li> <li>• Sisteme de semnalizare a pistei de aterizare/decolare</li> <li>• Sisteme de comunicații, localizare și electroalimentare la bord</li> <li>• Sisteme de navigație aeriană</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	6	0
				Practica	Utilizare software specializat Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	12
3	Elemente de management al proiectelor. Calitate în transporturi	3.1 Managementul proiectelor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborarea proiectelor de automatizare pentru sisteme de transport</li> <li>• Organizarea lucrărilor de proiectare, instalare, mentenanță</li> <li>• Grafic Gantt</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproiectorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	3	0

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizarea Microsoft Project în proiectare</li> </ul>	Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	6
	3.2. Calitate, fiabilitate și securitate în transporturi		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificarea riscurilor și oportunităților în managementul proiectelor</li> <li>• Analiza SWOT</li> <li>• Asigurarea fiabilității și siguranței sistemelor de dirijare a traficului</li> <li>• Calitatea și securitatea în transporturi</li> </ul>	Teorie	Predarea cursurilor se face la tablă și/sau cu utilizarea calculatorului, a videoproietorului, pe baza suportului de curs și cu ajutorul altor materiale documentare, inclusiv articole care completează tematica disciplinei.	Examinare pe bază de examen scris cu întrebări de sinteză și/sau de tip grilă.	2	0
				Practica	Expunere orală, exemple demonstrative, studii de caz.	Examinare pe parcursul ședințelor practice.	0	4