

**DEZVOLTARE PROGRAM DE STUDII PE BAZA REZULTATELOR  
INVATARII  
DOMENIUL INGINERIE ENERGETICA**

Prof. dr. ing. Doru Vătău – Universitatea Politehnica Timișoara

Prof. dr. Ing. Leonard Mănescu – Universitatea din Craiova

Prof. dr. ing. Dorin Bică – UMFST Tg Mureș

Conf. dr. ing. Constantin Ionescu – Universitatea Politehnica din București

Prof. dr. Ing. George Darie - Universitatea Politehnica din București

## 1. Sectorul energetic

Domeniul energetic acoperă următoarele sectoare:

- Producerea energiei
- Transportul și distribuția energiei
- Utilizarea eficientă a energiei

Cele trei sectoare menționate mai sus sunt interdependente din punct de funcțional. Se încadrează în CAEN 351 (*Producția, transportul și distribuția energiei electrice*), respectiv 353 (*Furnizarea de abur și aer condiționat*).

***Prin competențele dobândite, un absolvent al ciclului de licență din domeniul Inginerie Energetică trebuie să aibă posibilitatea de a urma orice program de masterat care conduce la ocupații din sectoarele menționate mai sus.***

## 2. Ocupații ESCO din domeniul energetic

În ESCO ocupațiile din domeniul energetic se regăsesc în două grupe de bază conform Tabelului 1.

**Tabelul 1 Ocupații ESCO în domeniul energetic**

Indicativ ocupație	Denumire ocupație	Cod ESCO
<b>Grupa de bază Energy engineer – cod 2149.9</b>		
O1	Alternative fuels engineer	2149.9.1
O2	Energy systems engineer	2149.9.2
O3	Geothermal engineer	2149.9.3
O4	Nuclear engineer	2149.9.4
O5	Offshore renewable energy engineer	2149.9.5
O6	Onshore wind energy engineer	2149.9.6
O7	Renewable energy engineer	2149.9.7
O8	Solar energy engineer	2149.9.8
O9	Thermal engineer	2149.9.9
<b>Grupa de bază Electrical engineer – cod 2151.1</b>		
O10	Electric power generation engineer	2151.1.1
O11	Power distribution engineer	2151.1.5
O12	Substation engineer	2151.1.6

Având în vedere caracteristicile unui sistem energetic, ocupațiile din Tabelul 1 ar trebui să se caracterizeze printr-un set comun de competențe.

Acest set comun de competențe este asigurat în cea mai mare parte de discipline de domeniu (ciclul de licență de 3 ani). Există competențe comune asigurate de discipline de specialitate (ciclul de masterat de 2 ani).

### **3. Competențe**

Din analiza competențelor prezentate în ESCO, precum și din consultările cu mediu socio-economic, rezultă următoarele competențe pentru ocupațiile aferente sectorului energetic.

#### **3.1 Competențe comune pentru toți inginerii (214 și 215)**

- utilizează materiale și componente durabile
- utilizează software de desen tehnic
- gestionează proiecte de inginerie
- realizează calcule economice
- aplică mecanisme financiare

#### **3.2 Competențe comune pentru inginerii energeticieni (2149.9 și 2151)**

##### **3.2.1 Competențe comune oferite de ciclul de licență**

- asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate
- asigură conformitatea cu legislația de mediu
  
- identifică necesarul energetic
- elaborează concepte de economisire a resurselor energetice
- desfășoară activități de audit în domeniul energetic
- furnizează soluții de management eficient al energiei
- utilizează echipamente pentru testarea performanțelor energetice
  
- promovează utilizarea energiei din surse regenerabile
- dimensionează echipamente și instalații electrice utilizate în sistemele energetice
- dimensionează echipamente și instalații termice utilizate în sistemele energetice
- dimensionează echipamente și instalații hidro-pneumatice utilizate în sistemele energetice
- dimensionează și proiectează rețelele de transport a energiei electrice și termice

- identifică soluții eficiente de stocare a energiei
- dimensionează sisteme energetice de producere, transport și distribuție a energiei

### **3.2.2 Competențe comune oferite de ciclul de masterat**

- execută activități de proiectare
- execută activități de cercetare
- efectuează studii de fezabilitate
- asigură integrarea sistemelor energetice în piața de energie

In Anexa 1 sunt prezentate competențe de specialitate care diferențiază ocupațiile din sectorul energetic.

## **4. Discipline asociate competențelor**

Pentru acoperirea competențelor comune se propun disciplinele prezentate mai jos.

### **4.1 De bază**

- Matematică
- Fizică
- Chimie
- Economie
- Managementul proiectelor

### **4.2 Fundamentale**

- Bazele electrotehnicii
- Bazele termotehnicii
- Transfer de căldură
- Mecanica fluidelor
- Mecanica corpului solid
- Materiale metalice și nemetalice
- Rezistența materialelor
- Electronică
- Finanțarea proiectelor
- Proiectare asistată de calculator

### **4.3 De domeniu**

- Echipamente și Instalații Termice
- Echipamente și Instalații Electrice
- Echipamente și Instalații Hidro-pneumatice
- Tehnologii de producere a energiei electrice și termice
- Sisteme electroenergetice
- Surse regenerabile de energie
- Rețele electrice

- Rețele de transport a agenților termici
- Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice
- Utilizarea energiei
- Audit energetic
- Automatizări
- Impactul energiei asupra mediului
- Drept și legislație
- Fiabilitate

**Tabelul 2 Corespondență competențe - discipline**

<b>Competență</b>	<b>Disciplină de domeniu</b>	<b>Disciplină fundamentală (bază)</b>
utilizează materiale și componente durabile		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiale metalice și nemetalice</li> </ul>
utilizează software de desen tehnic		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proiectare asistată de calculator</li> </ul>
gestionează proiecte de inginerie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Managementul proiectelor</li> </ul>
realizează calcule economice		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Economie</li> </ul>
aplică mecanisme financiare		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finanțarea proiectelor</li> </ul>
asigură conformitatea cu legislația în materie de securitate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drept și legislație</li> </ul>	
asigură conformitatea cu legislația de mediu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impactul energiei asupra mediului</li> </ul>	
identifică necesarul energetic	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audit energetic</li> <li>• Utilizarea energiei</li> </ul>	
elaborează concepte de economisire a resurselor energetice		
desfășoară activități de audit în domeniul energetic		
furnizează soluții de management eficient al energiei		
utilizează echipamente pentru testarea performanțelor energetice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Măsurarea mărimilor electrice și neelectrice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele electrotehnicii</li> <li>• Mecanica fluidelor</li> <li>• Electronică</li> <li>• Materiale metalice și nemetalice</li> </ul>
promovează utilizarea energiei din surse regenerabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surse regenerabile de energie</li> </ul>	
dimensionează echipamente și instalații electrice utilizate în sistemele energetice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente și Instalații Electrice</li> <li>• Automatizări</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele electrotehnicii</li> <li>• Electronică</li> </ul>
dimensionează echipamente și instalații termice utilizate în sistemele energetice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente și Instalații Termice</li> <li>• Automatizări</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele termotehnicii</li> <li>• Transfer de căldură</li> </ul>
dimensionează echipamente și instalații hidro-pneumatice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente și Instalații Hidro-pneumatice</li> <li>• Automatizări</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanica fluidelor</li> </ul>

utilizate în sistemele energetice		
dimensionează și proiectează rețelele de transport a energiei electrice și termice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rețele electrice</li> <li>• Rețele de transport a agenților termici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele electrotehnicii</li> <li>• Transfer de căldură</li> <li>• Mecanica fluidelor</li> <li>• Materiale metalice și nemetalice</li> <li>• Rezistența materialelor</li> </ul>
identifică soluții eficiente de stocare a energiei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echipamente și Instalații Electrice</li> <li>• Echipamente și Instalații Termice</li> <li>• Echipamente și Instalații Hidro-pneumatice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bazele electrotehnicii</li> <li>• Electronică</li> <li>• Bazele termotehnicii</li> <li>• Transfer de căldură</li> <li>• Mecanica fluidelor</li> </ul>
dimensionează sisteme energetice de producere, transport și distribuție a energiei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehnologii de producere a energiei electrice și termice</li> <li>• Sisteme electrice</li> <li>• Fiabilitate</li> </ul>	

## ANEXA 1

### Competențe de specialitate aferente ocupațiilor din sectorul energetic

#### ***O1 : Alternative fuels engineer***

- evaluează tehnologiile de producție a hidrogenului
- furnizează informații privind hidrogenul
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

#### ***O2 : Energy systems engineer***

- stabilește un sistem adecvat de încălzire și răcire
- asigură managementul energetic al clădirilor
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

#### ***O3 : Geothermal engineer***

- proiectează echipamente termice
- planifică activități de mentenanță
- monitorizează funcționarea sistemelor geotermale
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

#### ***O4 : Nuclear engineer***

- asigură conformitate cu reglementările în domeniul protecției împotriva radiațiilor
- concepe strategii pentru urgențe nucleare sau radiologice
- efectuează analiza riscurilor
- elaborează strategii de protecție împotriva radiațiilor
- monitorizează funcționarea sistemelor centralelor nucleare
- respectă măsurile de siguranță în exploatarea unei centrale nucleare
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

### ***O5 : Offshore renewable energy engineer***

- identifică amplasamente pentru parcuri offshore
- previne poluarea apelor marine
- monitorizează funcționarea sistemelor energetice offshore
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

### ***O6 : Onshore wind energy engineer***

- identifică amplasamente pentru parcuri eoliene
- furnizează informații referitoare la turbine eoliene
- monitorizează funcționarea parcurilor eoliene onshore
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

### ***O8 : Solar energy engineer***

- identifică amplasamente pentru panourile solare
- furnizează informații referitoare la panourile solare
- monitorizează funcționarea panourilor solare
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

### ***O9 : Thermal engineer***

- alege soluția optimă de acoperire a cererii de căldură/frig
- monitorizează funcționarea sistemelor termoenergetice
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

### ***O10 : Electric power generation engineer***

- alege soluția optimă de producere a energiei electrice
- asigură operarea în condiții de siguranță a centralelor electrice
- asigură producția de energie electrică și termică la parametrii planificați
- planifică activități de testare și mentenanță specifice
- previne poluarea mediului înconjurător

***O11 : Power distribution engineer***

- asigură operarea în condiții de siguranță a rețelelor electroenergetice
- asigură distribuția de energie electrică la parametrii planificați
- planifică activități de testare și mentenanță specifice

***O12 : Substation engineer***

- asigură operarea în condiții de siguranță a stațiilor electrice
- planifică activități de testare și mentenanță specifice