



SECȚIUNEA A  
STANDARD OCUPAȚIONAL

**1. Denumirea ocupației și codul COR**

**OPERATOR SURSE REGENERABILE DE ENERGIE, Cod COR 313113**

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

**PLANT OPERATOR FOR RENEWABLE POWER PLANT**

**3. Competențe profesionale  
(capacitatea dovedită de a utiliza cunoștințe, abilități și capacități personale)**

1. Aplicarea legislației privind securitatea și sănătatea în muncă
2. Aplicarea cerințelor sistemului de management al calității
3. Utilizarea mijloacelor moderne de comunicare
4. Citirea și înțelegerea desenelor tehnice
5. Citirea și înțelegerea schemelor electrice și mecanice
6. Realizarea asistată de calculator a desenelor și schemelor electrice și mecanice
7. Utilizarea terminologiei tehnice de specialitate
8. Utilizarea materialelor electrotehnice
9. Utilizarea materialelor specifice sistemelor termice
10. Utilizarea echipamentelor de măsură și monitorizare
11. Punerea sub tensiune a instalațiilor electrice
12. Generarea și distribuția energiei electrice din surse regenerabile
13. Producerea energiei din surse regenerabile
14. Conversia energiei solare în energie electrică
15. Conversia energiei solare în energie termică
16. Monitorizarea operativă a centralelor electrice și termice
17. Controlul proceselor asistat de calculator
18. Supravegherea centralelor electrice și termice
19. Punerea în funcțiune a instalațiilor electrice și termice
20. Testarea performanței și securității instalațiilor electrice și termice
21. Întreținerea sistemelor și instalațiilor electrice și termice
22. Comunicarea datelor operative

#### **4. Niveluri :**

- 4.1. Nivelul de calificare conform Cadrului Național al Calificărilor (CNC) 3
- 4.2. Nivelul de referință conform Cadrului European al Calificărilor (EQF) 3
- 4.3. Nivelul educațional corespondent, conform ISCED - 2011 3

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

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

Operator la instalațiile din centrale electrice, cod COR 313101

##### **5.2 Acces la ocupație/ocupații de nivel de calificare imediat superior, conform CNC, pe bază de programe de formare profesională și experiență**

Tehnician energetician/electrician, cod COR 311306

#### **6. Informații suplimentare**

Nu este cazul

## SECȚIUNEA B

### STANDARD PENTRU ASIGURAREA CALITĂȚII ÎN EDUCAȚIE ȘI FORMARE PROFESIONALĂ, ASOCIAT OCUPAȚIEI

#### 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:

Nu este cazul

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

Nivelurile de studii:

- 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:

Nu este cazul

##### 1.1.4. Cerințe speciale:

Clinic sănătos.

#### 2. Descrierea programului de educație și formare profesională

2.1. Durata totală, nr. ore  din care :

-  teorie,

-  practică.

2.2. Planul de pregătire (anexa 1B)

2.3. Programa de pregătire teoretică și practică (anexa 2B)

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

- echipament de lucru;
- echipament de protecție individuală;
- trusă de scule;
- trusă pentru conectica specifică;
- aparate de măsură și control;
- aparatură pentru verificarea și testarea bunei funcționari a echipamentelor;
- masini electrice: rotative de curent continuu si curent alternativ (asincrone si sincrone), transformatoare;
- aparate electrice de joasă tensiune: de comutare (manuală și automată), de comandă (manuală și automată), de reglare, de protecție, de semnalizare, pentru automatizări;
- instalații electrice de joasă tensiune: de iluminat, de prize, de forță, de curenți slabi (semnalizare, avertizare, iluminat), de ameliorare a factorului de putere, de redresare și acumulatori;
- aparate, mașini și echipamente specifice locului de muncă;
- modele funcționale sisteme solare;
- elemente și structuri mecanice de prindere a panourilor solare;
- stand de laborator;
- sistem de comunicații.
- calculator;
- software de aplicație specific.

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

Formatorii pentru pregătirea teoretică trebuie să dețină certificat de formator conform reglementarilor în vigoare și experiență în domeniu de minim 3 ani;

Instructorii/preparatorii formare pentru pregătirea practică trebuie să aibă experiență demonstrată în domeniu de minimum 3 ani.

Evaluatorii trebuie să aibă studii superioare în domeniul tehnic, experiență în domeniu de minim 5 ani și să îndeplinească condițiile cerute de reglementările în vigoare.

## **3. Informații referitoare la procesul de elaborare, verificare, validare, avizare și aprobare a standardului ocupațional pentru educație și formare profesională:**

### **3.1. Realizare:**

#### **Asociația Română a Electricienilor AREL**

Str. Padeșu, Nr. 16, Bl. 15, Sc. A, Et 7, Ap. 29, sect. 4, București, [www.arel.ro](http://www.arel.ro), tel.: +40 722 622 697/+40 744 544 886, [office@arel.ro](mailto:office@arel.ro)

partener în proiectul

**NOI STANDARDE OCUPAȚIONALE PENTRU O ECONOMIE ORIENTATĂ SPRE O DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI ECONOMISIREA RESURSELOR ENERGETICE - NEW S.O.L.A.R. OIPOS DRU/CPP158/DMI1.4/ID139891/2014**

## ICPE SA

Splaiul Unirii nr. 313, sector 3, București, [www.icpe.ro](http://www.icpe.ro), tel: +40 21 589 33 00, fax: +40 21 589 34 34, [office@icpe.ro](mailto:office@icpe.ro)

partener în proiectul

**NOI STANDARDE OCUPAȚIONALE PENTRU O ECONOMIE ORIENTATĂ SPRE O DEZVOLTARE DURABILĂ ȘI ECONOMISIREA RESURSELOR ENERGETICE - NEW S.O.L.A.R. OIPOS DRU/CPP158/DMI1.4/ID139891/2014**

**Bică Marin**, Expert tehnic formare profesională /standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Prof. univ. dr. ing. ICPE; telefon: 0726134075; e-mail: [bica\\_marin@yahoo.com](mailto:bica_marin@yahoo.com);

**Rotar Elena**, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., CS gradul III ICPE SA; telefon: 0752077794; e-mail: [ienrotar@icpe.ro](mailto:ienrotar@icpe.ro)

**Tudorache Florinel**, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., CS gradul III ICPE SA; telefon: 0740114104; e-mail: [tudorache@citicpe.ro](mailto:tudorache@citicpe.ro)

**Kostrakievici Sorin**, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Dr. ing. AREL; telefon: 072262447; e-mail: [kostra\\_s@yahoo.co.uk](mailto:kostra_s@yahoo.co.uk)

**Munteanu Iulian Sorin**, Expert tehnic formare profesională/standarde ocupaționale în proiect NEW S.O.L.A.R., Dr. ing. AREL; telefon: 0724320770; e-mail: [munteanu75@gmail.com](mailto:munteanu75@gmail.com)

Instituția/instituțiile/persoane interesate.....

Data elaborării: ianuarie 2015

### 3.2. Verificare profesională:

Specialist/Instituția de profil: **Olariu Nicolae**, Prof. dr. ing., specializare electrotehnică – surse noi de energie; telefon: 0740 179 667; e-mail: [olariudcem@yahoo.fr](mailto:olariudcem@yahoo.fr) / Asociația Patronală

Surse Noi de Energie – SUNE

Data verificării: 28.07.2015

### 3.3. Avizare:

Asociație profesională/Instituție de reglementare/Instituție de profil

**Asociația Română pentru Microhidroenergie – ArmHE**,

președinte Conf. dr. ing. Bogdan POPA

### 3.4. Validare documentație:

Comitet sectorial/semnatari: **Comitetul Sectorial Energie Electrică, Termică, Petrol și Gaze**

Președintele comisiei de validare

**Iosif Constantin Bilegan**

Membrii comisiei de validare

**Silviu Sârghi**

**Cătălin Dan Marinescu**

Data validării: 12.08.2015.....

### 3.5. Aprobare:

Autoritatea Națională pentru Calificări conform deciziei nr. 444  
din data 27.11.2015

## PLAN DE PREGĂTIRE

| Nr. Crt. | Competența dobândită                                                                                 | Modul                                                                                                                      | Nr. Ore teorie | Nr. Ore practică |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| 1        | Aplicarea legislației privind securitatea și sănătatea în muncă                                      | Normele de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului | 6              | 6                |
| 2        | Aplicarea cerințelor sistemului de management al calității                                           | Managementul calității.                                                                                                    | 6              | 0                |
| 3        | Citirea și înțelegerea desenelor tehnice.<br>Citirea și înțelegerea schemelor electrice și mecanice. | Desen tehnic și scheme electrice / mecanice                                                                                | 9              | 21               |
| 4        | Utilizarea mijloacelor moderne de comunicare                                                         | Tehnologia informației și a comunicațiilor                                                                                 | 10             | 20               |
| 5        | Realizarea asistată de calculator a desenelor și schemelor electrice și mecanice                     | Software specific utilizat în realizarea desenelor și schemelor electrice și mecanice                                      | 24             | 60               |
| 6        | Utilizarea terminologiei tehnice de specialitate                                                     | Fenomene electrice și magnetice                                                                                            | 16             | 26               |
| 7        | Utilizarea materialelor electrotehnice                                                               | Materiale electrotehnice                                                                                                   | 8              | 16               |
| 8        | Utilizarea materialelor specifice sistemelor termice                                                 | Materiale utilizate în instalațiile termice                                                                                | 16             | 26               |
| 9        | Utilizarea echipamentelor de măsură și monitorizare                                                  | Echipamente de măsură și monitorizare                                                                                      | 16             | 32               |
| 10       | Punerea sub tensiune a instalațiilor electrice                                                       | Exploatarea instalațiilor electrice                                                                                        | 16             | 32               |
| 11       | Generarea și distribuția energiei electrice din surse regenerabile                                   | Strategia energetică a României.                                                                                           | 12             | 24               |
| 12       | Producerea energiei din surse regenerabile                                                           | Surse regenerabile de energie electrică și termică                                                                         | 34             | 68               |
| 13       | Conversia energiei solare în energie electrică                                                       | Sisteme fotovoltaice solare                                                                                                | 16             | 32               |
| 14       | Conversia energiei solare în energie termică                                                         | Sisteme termice solare                                                                                                     | 16             | 32               |

|    |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         |            |            |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| 15 | Monitorizarea operativă a centralelor electrice și termice.<br>Controlul proceselor asistat de calculator.<br>Supravegherea centralelor electrice și termice. | Monitorizarea, supravegherea și conducerea centralelor electrice bazate pe surse regenerabile de energie                                | 12         | 24         |
| 16 | Punerea în funcțiune a instalațiilor electrice și termice.<br>Testarea performanței și securității instalațiilor electrice și termice.                        | Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai instalațiilor de generare a energiei                                        | 8          | 28         |
| 17 | Întreținerea sistemelor și instalațiilor electrice și termice                                                                                                 | Mentenanța sistemelor de generare a energiei din surse regenerabile de energie și întreținerea echipamentelor de măsură și monitorizare | 12         | 24         |
| 18 | Comunicarea datelor operative                                                                                                                                 | Comunicarea datelor operative                                                                                                           | 3          | 9          |
|    | <b>TOTAL ORE</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                                         | <b>240</b> | <b>480</b> |
|    | <b>TOTAL GENERAL</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                         | <b>720</b> |            |

PROGRAMA DE PREGĂTIRE TEORETICĂ ȘI PRACTICĂ

| Nr. Crt. | Modul/curs                                                                                                                    | Disciplină                                                         | Conținut tematic                                                                   | Metode/<br>forme de desfășurare | Mijloace de instruire, materiale de învățare | Criterii de evaluare                                                        |   | Nr. Ore |          |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|---------|----------|
|          |                                                                                                                               |                                                                    |                                                                                    |                                 |                                              | 7                                                                           | 8 | Teorie  | Practică |
| 1        | 2                                                                                                                             | 3                                                                  | 4                                                                                  | 5                               | 6                                            | 7                                                                           | 8 | 9       |          |
| 1        | 1. Normele de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului, prevenirea și stingerea incendiilor și protecția mediului | 1.1. Norme de securitate și sănătate în muncă specifice domeniului | Legislația aplicabilă în domeniul securității și sănătății în muncă                | Expunere                        | Support de curs.                             | Știe și înțelege:                                                           | 3 | 3       | 3        |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Riscuri asociate meseriei.                                                         | Dezbateri                       | Prezentare în PowerPoint.                    | - Normele de securitate și sănătate în muncă, de                            |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Echipamente de protecție, de lucru și materiale igienico-sanitare                  | Expunere                        | Resurse web.                                 | protecție a mediului și pentru situații de urgență.                         |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Proceduri pentru situații de urgență                                               | Simulare                        | Laptop.                                      | - Legislația de securitate și sănătate în muncă specifică locului de muncă. |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Legislația privind prevenirea și stingerea incendiilor.                            | Ateliere de lucru               | Videoaproiector.                             | - Riscurile de securitate și sănătate în muncă ale locului de muncă.        |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Manevrele de utilizare a materialelor și mijloacelor pentru stingerea incendiilor. | Studiu de caz                   | Flipchart.                                   | - Măsurile de prevenire și stingere a incendiilor.                          |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Cadrul legislativ și de protecția mediului.                                        | Simulare                        | Panou de proiectie.                          | Cunoașterea:                                                                | 2 | 2       | 1        |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Conservarea calității factorilor de mediu.                                         | Expunere                        | Echipamente de protecție specifice.          | - Legislației specifice pentru protecția mediului.                          |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Protecția resurselor naturale și conservarea biodiversității                       | Dezbateri                       | Legislație specifică.                        | - Aspecte de mediu specifice locului de muncă                               |   |         |          |
|          |                                                                                                                               |                                                                    | Gestiunea deșeurilor                                                               | Exemple                         |                                              |                                                                             |   |         |          |

| 1 | 2                          | 3                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5        | 6                                                                                                                                                                                | 7                                                                                                                                                         | 8 | 9 |
|---|----------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 2 | 2. Managementul calității. | 2.1. Factorii care influențează calitatea muncii | <p>Legislația națională și europeană privind relațiile de muncă. Codul muncii și mobilitatea forței de muncă.</p> <p>Comunicare, atitudini și valori la locul de muncă.</p> <p>Demonstrarea angajamentului, gestionarea problemelor și conflictelor, comportamentul etic și comunicarea la locul de muncă.</p> <p>Prezentarea succintă a conținutului, concluziilor, deciziilor și acțiunilor.</p> <p>Elaborarea documentelor pe teme profesionale.</p> | Expunere | <p>Suport de curs. Prezentare în PowerPoint.</p> <p>Laptop.</p> <p>Videoproiector.</p> <p>Flipchart.</p> <p>Panou de proiecție.</p> <p>Legislație și reglementări specifice.</p> | <p>Cunoașterea legislației naționale și europene privind relațiile de muncă.</p> <p>Cunoașterea instrumentelor sistemului de management al calității.</p> | 6 | 0 |
|   |                            | 2.2. Managementul calității                      | Instrumentele sistemului de management al calității; cunoaștere și aplicare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Expunere |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                           |   |   |

| 1 | 2                                              | 3                               | 4                                                                                                                                                                                                | 5                               | 6                                                                                                | 7                                                                                                                                                                                                                              | 8 | 9  |
|---|------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 3 | 3. Desen tehnic și scheme electrice / mecanice | 3.1. Desen tehnic               | Notiuni generale. Reprezentări. Cotarea. Elaborarea schiței. Desenul la scară.                                                                                                                   | Expunere<br>Activități practice | Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. | Cunoașterea noțiunilor de desen tehnic și a schemelor electrice/ mecanice, a reprezentărilor în spațiu, cotare, simboluri uzuale în desenul tehnic, simboluri uzuale din scheme electrice și mecanice. Chestionar de evaluare. | 9 | 21 |
|   |                                                | 3.2. Scheme electrice/ mecanice | Prezentarea simbolurilor elementelor folosite în schemele electrice și mecanice. Principii de întocmire a schemelor electrice / mecanice. Exemple de redactare a schemelor electrice / mecanice. | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                |   |    |

| 1 | 2                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5                                                                                                                                           | 6                                                                                                                                 | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8                                   | 9                          |
|---|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 4 | 4. Tehnologia informației și a comunicațiilor | <p>4.1. Identificarea componentelor hardware și software ale unui calculator personal. Descrierea funcționării unui calculator personal</p> <p>4.2. Rețele de calculatoare. Necesitatea securizării calculatoarelor și a rețelor</p> <p>4.3. Operarea calculatorului la nivel elementar</p> <p>4.4. Editarea textelor și tabelelor. Calcul tabelar. Editare documente</p> | <p>Unitatea centrală</p> <p>Dispozitive de intrare</p> <p>Dispozitive de ieșire</p> <p>Memorii</p> <p>Conceptul de sistem de operare</p> <p>Tipuri de software.</p> <p>Noțiuni generale privind rețelele de calculatoare. Tipuri de rețele.</p> <p>Virusi informatici și antivirusi.</p> <p>Navigare pe internet. Căutare pe internet. Descărcarea de informații de pe internet.</p> <p>Comunicarea pe internet prin intermediul e-mail-ului sau chat-ului</p> <p>Microsoft Word</p> <p>Microsoft Excel</p> <p>Microsoft PowerPoint</p> | <p>Expunere</p> <p>Activități practice</p> <p>Expunere</p> <p>Activități practice</p> <p>Activități practice</p> <p>Activități practice</p> | <p>Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de proiecție. Laborator de informatică.</p> | <p>Cunoașterea modului:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de operare a unui calculator;</li> <li>- de căutare și descărcare a informațiilor pe (de pe) internet;</li> <li>- de securizare a calculatoarelor și rețelor;</li> <li>- de comunicare pe internet</li> <li>- de editare a documentelor pe calculator.</li> </ul> | <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> | <p>4</p> <p>4</p> <p>8</p> |

| 1 | 2                                                                                        | 3            | 4                                                                                                                                                                              | 5 | 6                                                                                                                                                       | 7                                                                                | 8  | 9  |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 5 | 5. Software specific utilizat în realizarea desenelor și schemelor electrice și mecanice | 5.1. AUTOCAD | AUTOCAD Lansare aplicatie.<br>Principalele comenzi pentru realizarea unui desen.<br>Salvarea unui desen.<br>Modificarea unui desen.                                            |   | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Pachetele software AUTOCAD si ORCAD. | Cunoaște noțiuni generale cu privire la utilizarea programelor AUTOCAD si ORCAD. | 12 | 30 |
|   |                                                                                          | 5.2. ORCAD   | ORCAD Lansare aplicatie.<br>Principalele comenzi pentru desenarea unei scheme electronice.<br>Comenzi avansate.<br>Lansarea simulării.<br>Vizualizarea rezultatului simulării. |   |                                                                                                                                                         |                                                                                  | 12 | 30 |

| 1 | 2                                  | 3                                           | 4                                                                                                                                                                               | 5                                | 6                                                                                                                                     | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8 | 9 |
|---|------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 6 | 6. Fenomene electrice și magnetice | 6.1. Câmpul electrostatic                   | Sarcina electrică.<br>Intensitatea câmpului electric.<br>Potențialul electric.<br>Capacitatea electrică.<br>Dielectrici în câmp electric.                                       | Expunere<br>Lucrări de laborator | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator. | Cunoașterea noțiunilor, fenomenelor, legilor privind sarcina electrică, curentul electric, câmpul magnetic al curentului electric, inducția electromagnetă și curentul alternativ.<br>Cunoașterea principiilor de funcționare și de construcție a mașinilor electrice și a transformatorului. | 2 | 4 |
|   |                                    |                                             | Curentul electric în conductori metalici.<br>Legile curentului electric.<br>Energia și puterea curentului electric.<br>Curentul electric în electroliți.                        | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|   |                                    | 6.2. Curentul electric staționar.           |                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 4 |
|   |                                    | 6.3. Câmpul magnetic al curentului electric | Câmpul magnetic.<br>Interacțiunea câmpului magnetic cu curentul electric.                                                                                                       | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 |
|   |                                    |                                             | Inducția electromagnetă.<br>Autoinducția.<br>Energia câmpului magnetic.<br>Proprietățile magnetice ale substanței.                                                              | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|   |                                    | 6.4. Inducția electromagnetă.               |                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 |
|   |                                    | 6.5. Curentul alternativ                    | Generarea tensiunii electromotoare (t.e.m.) alternative.<br>Circuite în curent alternativ (serie: R, RL, RC, RLC; paralel: RLC).<br>Rezonanța.<br>Puterea în curent alternativ. | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 4 |
|   |                                    |                                             |                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|   |                                    |                                             |                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |
|   |                                    |                                             |                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |   |

| 1 | 2 | 3                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5                    | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---|---|---|---|
|   |   | 6.6. Mașini electrice rotative | Clasificarea mașinilor electrice.<br>Producerea curentului alternativ monofazat.<br>Sistemul trifazat.<br>Alternatorul trifazat.<br>Motorul sincron.<br>Motorul asincron.<br>Generatorul de curent continuu.<br>Reversibilitatea mașinilor electrice de curent continuu. | Expunere             |   |   | 2 | 6 |
|   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Lucrări de laborator |   |   |   |   |
|   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                      |   |   |   |   |
|   |   | 6.7. Transformatorul           | Construcția și funcționarea.<br>Randamentul.                                                                                                                                                                                                                             | Expunere             |   |   | 2 | 4 |
|   |   |                                |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Activități practice  |   |   |   |   |

| 1 | 2                           | 3                                                                                                                           | 4                                                                                                                   | 5                               | 6                                                  | 7                                                           | 8 | 9 |
|---|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---|---|
| 7 | 7. Materiale electrotehnice | 7.1. Structuri și proprietăți                                                                                               | Conductori. Semicconductori. Izolatori                                                                              | Expunere<br>Activități practice | Suport de curs. Prezentare în PowerPoint.          | Și-a însușit cunoștințele privind                           | 1 | 2 |
|   |                             | 7.2. Conductoare (cupru, aluminiu, cositor, alama, oțel)                                                                    | Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material.                                                     | Expunere<br>Activități practice | Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de        | tipurile de materiale electrotehnice, caracteristicile lor, | 1 | 2 |
|   |                             | 7.3. Materiale izolatoare (materiale plastice, textile, lemn, cauciuc siliconic, mica, sticlă, ceramică)                    | Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material.                                                     | Expunere<br>Activități practice | proiecție. Stand de laborator. Mostre de material. | parametrii, utilitatea și modul de folosire                 | 1 | 2 |
|   |                             | 7.4. Materiale cu utilizări speciale (silicon, pasta siliconica, spray-uri tehnice, clorura ferică, soda caustica, antigel) | Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material, precauții în utilizarea unor substanțe.             | Expunere<br>Activități practice |                                                    |                                                             | 1 | 2 |
|   |                             | 7.5. Rezistoare                                                                                                             | Clasificare, construcție, marcare                                                                                   | Expunere<br>Activități practice |                                                    |                                                             | 1 | 2 |
|   |                             | 7.6. Condensatoare                                                                                                          | Clasificare, construcție, marcare                                                                                   | Expunere<br>Activități practice |                                                    |                                                             | 1 | 2 |
|   |                             | 7.7. Bobine                                                                                                                 | Construcție, marcare și utilizare practica<br>Relee și electromagneți<br>Transformatoare de semnal și de alimentare | Expunere<br>Activități practice |                                                    |                                                             | 1 | 2 |
|   |                             | 7.8. Cabluri, conductori                                                                                                    | Elemente constructive ale cablurilor – firele conductoare, izolația, ecranaje.                                      | Expunere<br>Activități practice |                                                    |                                                             | 1 | 2 |

|  |  |  |                                                                      |  |  |  |  |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
|  |  |  | Tipuri constructive.<br>Tehnici de dezizolare,<br>mufare, conectare. |  |  |  |  |  |
|--|--|--|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

| 1 | 2                                              | 3                                               | 4                                                                                                                                                               | 5                                | 6                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                                                                             | 8 | 9  |
|---|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 8 | 8. Materiale utilizate în instalațiile termice | 8.1. Notiuni de termodinamică                   | Notiuni introductive.<br>Principiile termodinamicii.<br>Principiile calorimetriei                                                                               | Expunere<br>Lucrări de laborator | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoprojector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Mostre de material. | Cunoașterea notiunilor teoretice și a elementelor constructive ale sistemelor termice<br>Și-a însușit cunoștințele referitoare la tipurile de materiale utilizate în instalațiile termice, caracteristicile lor, parametrii, utilitatea și modul de folosire. | 4 | 4  |
|   |                                                | 8.2 Notiuni elementare despre sistemele termice | Notiuni teoretice:<br>putere, randament, presiune.<br>Elemente constructive:<br>surse termice, circuit de încălzire, element de stocare, elemente de conectică. | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | 10 |
|   |                                                | 8.3. Tipuri de materiale                        | Conducte și țevi.<br>Racorduri.<br>Radiatoare.<br>Elemente de închidere: vane, robineti.                                                                        | Expunere<br>Activități practice  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 8  |
|   |                                                | 8.4. Materiale izolante termic                  | Descriere, parametri principali, utilizare, mostre de material.                                                                                                 | Expunere<br>Activități practice  |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 4  |

| 1 | 2                                        | 3                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5                                         | 6                                                                                                                                                                     | 7                                                                                                                                                  | 8 | 9 |
|---|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 9 | 9. Echipamente de măsură și monitorizare | 9.1. Echipamente de măsură și monitorizare pentru mărimi electrice  | <p>Clasificarea aparatelor electrice după:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>destinație, felul curentului, nivel de tensiune, modul de acționare, locul de amplasare, protecțiile asigurate, variantele constructive, mediul de lucru.</li> <li>Subansamblele constructive ale aparatelor electrice:</li> <li>căile de curent, sistemul de stingere al arcului electric, sistemul de izolație, mecanismul de acționare, sistemul de fixare și protecție.</li> <li>Explicarea funcționării aparatelor electrice din diverse categorii pe baza schemelor structurale.</li> </ul> | <p>Expunere</p> <p>Aplicații practice</p> | <p>Suport de curs.</p> <p>Prezentare în PowerPoint.</p> <p>Laptop.</p> <p>Videoproiector.</p> <p>Flipchart.</p> <p>Panou de proiecție.</p> <p>Stand de laborator.</p> | Cunoașterea principalelor tipuri de echipamente de măsură și monitorizare pentru mărimi electrice si termice: construcție, funcționare, utilizare. | 6 | 6 |
|   |                                          | 9.2. Parametrii tehnici ai echipamentelor de măsură și monitorizare | <p>Mărimile caracteristice ale aparatelor electrice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- tensiuni: nominală, de utilizare, de comandă, de izolație.</li> <li>- curenți: nominal, limită termic, limită dinamic, de rupere</li> <li>- puteri: nominale (activă, aparentă), de</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Expunere</p> <p>Aplicații practice</p> |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                    | 2 | 8 |

[illegible]

| 1  | 2                                       | 3                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                             | 5                               | 6                                                                                                                                      | 7                                                                                                                                                                                          | 8 | 9 |
|----|-----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 10 | 10. Exploatarea instalațiilor electrice | 10.1. Tipuri de instalații electrice | Instalații electrice de iluminat.<br>Instalații de forță.<br>Instalații energetice.<br>Instalații pentru alimentarea mașinilor electrice.<br>Instalații electrice de comandă și comunicații.<br>Instalații de paratrăznete și prize de pământ | Expunere<br>Activități practice | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoprojector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator. | Știe să citească și să interpreteze scheme electrice.<br>Ar noțiuni despre modul de realizare a instalațiilor electrice, știe să le pună sub tensiune și să verifice buna lor funcționare. | 4 | 8 |
|    |                                         | 10.2. Pregătirea execuției           | Citirea și interpretarea schemei electrice.<br>Alegerea materialelor, dispozitivelor și echipamentelor conform specificațiilor din schemă.<br>Verificarea materialelor.<br>Stabilirea traseului instalației.                                  | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            | 4 | 4 |
|    |                                         | 10.3. Executarea instalației         | Montarea tuburilor de protecție și conductorilor conform traseului.<br>Montarea echipamentelor conform schemei.<br>Realizarea conexiunilor conform schemei.<br>Realizarea izolațiilor                                                         | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            | 4 | 4 |

|  |                            |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |  |  |  |   |    |  |
|--|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|--|---|----|--|
|  |                            | conform normelor tehnice și de securitate și sănătate în muncă.                                                                                                                                                                                   |                                 |  |  |  |   |    |  |
|  | 10.4. Verificarea lucrării | Punerea sub tensiune a instalației în condiții de siguranță.<br>Verificarea concordanței parametrilor instalației cu cei ceruți.<br>Remedierea eventualelor defecțiuni constatate.<br>Prezentarea lucrării pentru recepție persoanele autorizate. | Expunere<br>Activități practice |  |  |  | 4 | 16 |  |

| 1  | 2                                   | 3                                                                 | 4                                                                                                                                                         | 5                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                              | 7                                                                                                                                                                                           | 8 | 9 |
|----|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 11 | 11. Strategia energetică a României | 11.1. Strategia energetică a României                             | Legislația specifică domeniului energetic. Piața energiei electrice. Sistemul energetic național. Interconectarea cu sistemele energetice ale altor țări. | Teorie               | Suport de curs. Prezentare în PowerPoint. Laptop. Videoproiector. Flipchart. Panou de protecție. Stand de laborator. Modele funcționale și elemente specifice sistemelor de producere a energiei din surse regenerabile. Legislație și reglementări specifice. | Cunoașterea legislației specifice domeniului energetic și a particularităților sistemului energetic național. Cunoașterea principalelor surse regenerabile de energie electrică și termică. | 4 | 8 |
|    |                                     |                                                                   |                                                                                                                                                           | practică             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |   |   |
|    |                                     | 11.2. Surse de energie electrică și tipuri de centrale electrice. | Surse regenerabile de energie electrică. Tipuri de centrale electrice.                                                                                    | Expunere             |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             | 4 | 8 |
|    |                                     |                                                                   |                                                                                                                                                           | Lucrări de laborator |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |   |   |
|    |                                     | 11.3. Surse de energie termică                                    | Surse regenerabile de energie termică.                                                                                                                    | Teorie<br>practică   |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             | 4 | 8 |

| 1  | 2                                                       | 3                                                     | 4                                                                                                                                                                                                                                                           | 5                  | 6                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                 | 8  | 9  |
|----|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 12 | 12. Surse regenerabile de energie electrică și termică. | 12.1. Energia solară                                  | Mărimi specifice ale radiației solare.<br>Măsurarea radiației solare. Principii de conversie.                                                                                                                                                               | Teorie<br>practică | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Modele funcționale și elemente specifice sistemelor de producere a energiei din surse regenerabile. | Cunoașterea principiilor de conversie ale sistemelor fotovoltaice solare, ale sistemelor eoliene și ale sistemelor de producere a energiei electrice din biomasă. | 2  | 4  |
|    |                                                         | 12.2. Energia eoliană                                 | Mărimi specifice energiei eoliene.<br>Principii de conversie și echipamente de conversie specifice.<br>Elementele componente ale unui sistem eolian de producere a energiei electrice.<br>Turbinele eoliene cu viteză fixă.<br>Turbine cu viteze variabile. | Teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 16 | 32 |
|    |                                                         | 12.3. Energia biomasei, inclusiv a deeurilor organice | Principii de conversie și echipamente de conversie specifice.<br>Elementele componente ale unui sistem de producere a energiei electrice din biomasă.                                                                                                       | Teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                   | 16 | 32 |

| 1  | 2                               | 3                                                                                                         | 4                                                                                                                                                                                                              | 5                                | 6                                                                                                                                                                                                                  | 7                                                                                                                                      | 8 | 9 |
|----|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 13 | 13. Sisteme fotovoltaice solare | 13.1. Aplicații fotovoltaice                                                                              | Sisteme fotovoltaice on grid.<br>Sisteme fotovoltaice off grid.                                                                                                                                                | Expunere<br>Lucrări de laborator | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Modele funcționale și elemente specifice sistemelor fotovoltaice solare. | Cunoașterea principiilor de funcționare a sistemelor fotovoltaice.<br>Cunoașterea elementelor componente ale sistemelor fotovoltaice.  | 4 | 8 |
|    |                                 | 13.2. Elementele componente ale sistemelor fotovoltaice solare                                            | Modulul fotovoltaic.<br>Invertorul.<br>Unitatea de stocare.<br>Controlerul.<br>Sistemele de protecție, comutație și măsurare.                                                                                  | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                        |   |   |
|    |                                 | 13.3. Noțiuni de bază în proiectarea sistemelor fotovoltaice.<br>Analiza și adaptarea soluțiilor tehnice. | Date preliminare de proiectare. Proiectarea asistată a sistemelor fotovoltaice. Software-uri uzuale.<br>Dimensionarea cablurilor.<br>Verificarea și adaptarea soluțiilor tehnice la condițiile de amplasament. | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                                                                                                    | Cunoașterea datelor preliminare și utilizarea software-ului specific necesare simulării și proiectării sistemelor fotovoltaice solare. | 4 | 8 |

| 1  | 2                             | 3                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                   | 5                                | 6                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                                      | 8 | 9  |
|----|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 14 | 14. Sistemele termice solare. | 14.1. Elementele componente ale sistemelor termice solare                                                   | Colectorul solar.<br>Unitatea de stocare.<br>Circuitul solar (conducte, sisteme de pompare, schimbătoare de caldură, vane supape).<br>Sistemul de comandă și control.               | Expunere<br>Lucrări de laborator | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Modele funcționale și elemente specifice sistemelor termice solare. | Cunoașterea elementelor componente ale sistemelor termice solare.<br>Cunoașterea datelor preliminare și utilizarea software-ului specific necesare simulării și proiectării sistemelor termice solare. | 8 | 16 |
|    |                               | 14.2 Tipuri de aplicații termice solare                                                                     | Sisteme termice solare de uz casnic și uz industrial                                                                                                                                | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        | 4 | 8  |
|    |                               | 14.3. Noțiuni de bază în proiectarea sistemelor termice solare.<br>Analiza și adaptarea soluțiilor tehnice. | Date preliminare de proiectare. Proiectarea asistată a sistemelor termice solare. Software-uri uzuale.<br>Verificarea și adaptarea soluțiilor tehnice la condițiile de amplasament. | Expunere<br>Lucrări de laborator |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                        | 4 | 8  |

| 1  | 2                                                                                                            | 3                                                                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                    | 5                  | 6                                                                                                                                                                                   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8 | 9 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 15 | 15. Monitorizarea, supravegherea și conducerea centralelor electrice bazate pe surse regenerabile de energie | 15.1. Supravegherea centralelor bazate pe surse regenerabile de energie<br>15.2. Noțiuni generale privind calitatea energiei electrice regenerabile | Atribuții.<br>Mediul de lucru.<br>Certificare.<br>Legislație specifică.                                                                                                                                              | Teorie<br>practică | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoaproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Modele funcționale și elemente specifice | Cunoașterea sistemului de indicatori de calitate a energiei electrice, normativelor și standardelor în domeniul calității energiei electrice, perturbațiilor specifice ale calității energiei, echipamentelor pentru monitorizarea calității energiei electrice bazate pe surse regenerabile de energie. | 2 | 2 |
|    |                                                                                                              | 15.3. Perturbații specifice ale calității energiei electrice produse din surse regenerabile                                                         | Sistemul de indicatori de calitate a energiei electrice.<br>Normative și standarde în domeniul calității energiei electrice. Definiții de bază ale parametrilor tensiunii.<br>Principalele recomandări ale EN 50160. | Teorie<br>practică | sistemelor de producere a energiei din surse regenerabile.<br>Normative și standarde în domeniul calității energiei electrice.                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 4 |
|    |                                                                                                              | 15.4. Modalități de măsurare și combatere a perturbațiilor                                                                                          | Combaterea fluctuațiilor de tensiune.<br>Alimentarea din surse speciale cu acumulare de energie.                                                                                                                     | Teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 4 |
|    |                                                                                                              | 15.5. Echipamente pentru monitorizarea calității energiei electrice                                                                                 | Echipamente portabile pentru monitorizarea calității energiei electrice.<br>Echipamente fixe pentru monitorizarea calității energiei electrice                                                                       | teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 | 8 |

| 1  | 2                                                                                                    | 3                                                               | 4                                                                                                                                                                                     | 5                  | 6                                                                                                                                                                                                 | 7                                                                                                                                                                                  | 8 | 9  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| 16 | 16. Punerea în funcțiune și verificarea parametrilor tehnici ai instalațiilor de generare a energiei | 16.1. Scoaterea din funcțiune a instalației electrice (termice) | Analiza cauzelor care au generat oprirea automată a instalațiilor de generare a energiei (daca este cazul).<br>Procedurile de oprire manuală a instalațiilor de generare a energiei.  | Teorie<br>practică | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de protecție.<br>Normative privind securitatea funcționării instalațiilor electrice și termice. | Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind scoaterea și punerea în funcțiune, precum și testarea instalațiilor electrice și termice bazate pe surse regenerabile de energie | 2 | 10 |
|    |                                                                                                      | 16.2. Punerea în funcțiune a instalației electrice (termice)    | Proceduri de punere în funcțiune.<br>Inițializarea parametrilor funcționali ai echipamentelor.<br>Punerea în funcțiune și ajustarea parametrilor.<br>Proceduri specifice de lucru.    | Teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |   |    |
|    |                                                                                                      | 16.3. Testarea funcționării instalației electrice (termice)     | Proceduri de testare.<br>Simularea unor regimuri de funcționare și măsurarea unor mărimi specifice.<br>Ajustarea și reglarea parametrilor tehnici de funcționare la valorile nominale | teorie<br>practică |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    | 4 | 8  |
|    |                                                                                                      |                                                                 |                                                                                                                                                                                       |                    |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |   |    |

| 1  | 2                                                                                                                                           | 3                                                                                                                                           | 4                                                                                                                                                                                                                            | 5                               | 6                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                                                                                                   | 8 | 9 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 17 | 17. Mentenanța sistemelor de generare a energiei din surse regenerabile de energie și întreținerea echipamentelor de măsură și monitorizare | 17.1. Tipuri de mentenanță a sistemelor de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie                       | Mentenanță preventivă:<br>- planificarea activităților de mentenanță preventivă;<br>- aplicarea procedurilor de mentenanță preventivă;<br>- înregistrări necesare aplicării mentenanței preventive.<br>Mentenanță corectivă. | Expunere<br>Activități practice | Suport de curs.<br>Prezentare în PowerPoint.<br>Laptop.<br>Videoproiector.<br>Flipchart.<br>Panou de proiecție.<br>Stand de laborator.<br>Modele funcționale și elemente specifice sistemelor de producere a energiei din surse regenerabile. | Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind mentenanța sistemelor fotovoltaice solare, ale sistemelor eoliene și ale sistemelor de producere a energiei electrice din biomasă | 2 | 4 |
|    |                                                                                                                                             | 17.2. Tipuri de defecte întâlnite în funcționarea sistemelor de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie. | Defectele specifice componentelor sistemelor fotovoltaice.<br>Defectele specifice componentelor sistemelor eoliene.<br>Defectele specifice componentelor sistemelor de generare a energiei electrice din biomasă.            | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     | 2 | 4 |
|    |                                                                                                                                             | 17.3. Efectuarea operațiilor de mentenanță corectivă                                                                                        | Aplicarea procedurilor de mentenanță corectivă.<br>Înregistrări necesare aplicării mentenanței corective.                                                                                                                    | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     | 2 | 4 |
|    |                                                                                                                                             | 17.4. Tipuri de echipamente de măsură și monitorizare utilizate în sistemele de generare a energiei din                                     | Principalele tipuri de echipamente de măsură și monitorizare utilizate în sistemele de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie.                                                           | Expunere<br>Activități practice |                                                                                                                                                                                                                                               | Dobândirea cunoștințelor și deprinderilor privind mentenanța echipamentelor de măsură și monitorizare                                                                               | 2 | 4 |

|  |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |  |  |                                                                                |   |   |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|--|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
|  | surse regenerabile                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |  |  |                                                                                |   |   |  |
|  | 17.5. Tipuri de defecte întâlnite în funcționarea echipamentelor de măsură și monitorizare din sistemele de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie. | Defectele specifice echipamentelor de măsură și monitorizare din sistemele de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie.                                                                                                 | Expunere<br>Activități practice |  |  | utilizate în sistemele de generare a energiei electrice din surse regenerabile | 2 | 4 |  |
|  | 17.6. Efectuarea operațiilor de mentenanță corectivă                                                                                                                                    | Aplicarea procedurilor de mentenanță corectivă a echipamentelor de măsură și monitorizare utilizate în sistemele de generare a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie.<br>Înregistrări necesare aplicării mentenanței corective. | Expunere<br>Activități practice |  |  |                                                                                | 2 | 4 |  |

|    |                                   |                                                                                            |                                                                                                                         |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |   |   |
|----|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|
| 18 | 18. Comunicarea datelor operative | 18.1. Menținerea legăturii cu autoritățile reglementatoare                                 | Gestiunea informațiilor și a procedurilor operative                                                                     | Expunere Activități practice | Suport de curs<br>Prezentare în Power point<br>Laptop<br>Videoproiector<br>Flipchart<br>Panou de proiecție<br>Stand de laborator<br>Modele funcționale și elemente specifice sistemelor de producere a energiei din surse regenerabile | Dobândirea deprinderilor privind comunicarea datelor. | 1 | 2 |
|    |                                   | 18.2. Menținerea legăturii cu autoritățile implicate în mentenanță                         | Identificarea și raportarea problemelor în timp real                                                                    | Expunere Activități practice |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       | 1 | 2 |
|    |                                   | 18.3. Analiza asupra funcționării centralei și raportarea constantă a aspectelor relevante | Producție, prognoză, evenimente, manevre, ordine impuse de reglementări, incidente, funcționarea diverselor componente. | Expunere Activități practice |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       | 1 | 5 |
|    |                                   |                                                                                            |                                                                                                                         |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |   |   |
|    |                                   |                                                                                            |                                                                                                                         |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |   |   |
|    |                                   |                                                                                            |                                                                                                                         |                              |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                       |   |   |