**CURRICULUM ÎN DEZVOLTARE LOCALĂ**

**DATE DE IDENTIFICARE A CDL:**

1. **Instituția de învățământ: Colegiul ”N. V. Karpen” Bacău**
2. **Denumirea operatorului economic/instituției publice partenere: S.A. Aerostar Bacău**
3. **Titlul CDL: ÎNTREȚINEREA ȘI MENTENANȚA ECHIPAMENTELOR ELECTRICE AERONAUTICE (SURSE DE ENERGIE ELECTRICĂ ȘI REȚELE ELECTRICE DE BORD)**
4. **Tipul CDL-ului (**aprofundare/extindere/***rezultate ale învățării suplimentare care răspund nevoilor operatorului economic/instituției publice partenere)***
5. **Profilul/ Domeniul de pregătire profesională: TEHNIC/ELECTROMECANICĂ**
6. **Calificarea profesională: ELECTROMECANIC INSTALAȚII ȘI APARATURĂ DE BORD AERONAVE**
7. **Clasa: a X-a\_ școala profesională**
8. **Număr ore: 270 ore (30 ore/săptămână, durata 9 săptămâni)**
9. **Autorii: prof. BUJOR GABRIELA/FRUNZĂ ADRIAN/Colegiul ”N. V. Karpen” Bacău**



1. **Notă de prezentare**

Absolvenţii noului sistem de formare profesională, dobândesc abilităţi, cunoştinţe, deprinderi dezvoltand si o serie de abilităţi cheie transferabile, cu scopul de a sprijini procesul de învăţare continuă, prin posibilitatea unei reconversii profesionale flexibile către meserii înrudite.

Cererea pieţei şi necesitatea formării profesionale la nivel european au reprezentat motivele esenţiale pentru includerea abilităţilor cheie în cadrul Standardelor de Pregătire Profesională ( S.P.P. ) Tinerilor trebuie să li se ofere posibilitatea de a dobândi acele competenţe de bază care sunt importante pe piaţa muncii.

**Rol CDL:** Absolventul în calificarea**„Tehnician instalații de bord(avion)”**  trebuie să fie capabil să utilizeze circuitele electronice specifice echipamentelor de aviație, elemente mecanice și de automatizare electronică, hidraulică și pneumatică, să repare, întrețină instalațiile electrice și aparatele de bord pentru pilotaj şi navigaţie, aparatele de radiocomunicaţie şi giroscopice, aparatele pentru controlul parametrilor sistemelor de propulsie.

Curriculumul în dezvoltare locală este elaborat într-un cadru de parteneriat între şcoală şi comunitate şi are în vedere:

* Resursele locale pentru instruire(baza materială a şcolilor, cadrul de colaborare cu agenţii economici)
* Cerinţele locale pentru pregătirea profesională, care să servească activităţilor desfăşurate în zonă.

**Scopul** curriculumului în dezvoltare locală poate fi sintetizat în următoarele:

* Lărgirea domeniului ocupaţional dar şi adâncirea competenţelor cheie, alături de competenţele personale şi cele sociale: comunicarea, lucrul în echipă, gândirea critică, asumarea responsabilităţilor, creativitatea şi spiritul antreprenorial;
* Dobândirea cunoştinţelor şi deprinderilor de dezvoltare a unei afaceri proprii pornind de la formarea profesională într-o calificare;

Pregătirea practică a elevilor prin CDL se poate desfășura atât prin ore de laborator tehnologic, cât și prin ore de instruire practică, stabilite de comun acord între unitatea de învățământ și operatorul economic/ instituția publică partener de practică, în funcție de necesitățile și posibilitățile de organizare a stagiilor de pregătire practică.

Profesorul are obligaţia de a folosi materialul didactic adecvat fiecărei teme în mod eficient, precum şi standardele şi normele în vigoare. Are libertatea de a propune şi alte lucrări practice, în funcţie de baza materială de care atelierul dispune şi de posibilităţile elevilor. De asemenea se va urmări permanent respectarea normelor de sănătatea şi securitatea muncii.

* **UNITĂȚI DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII – TEHNICE GENERALE**
* Identificarea generatoarelor electrice de c.c. și c.a.
* Identificarea rețelelor electrice de bord
* Întreținerea și mentenanța generatoarelor electrice de c.c. și c.a.în bordul aeronavelor
* Întreținerea și mentenanța rețelelor electrice de bord în bordul aeronavelor
* **UNITĂŢI DE COMPETENŢĂ/COMPETENȚE SPECIFICE OCUPAȚIILOR CARE POT FI PRACTICATE** 
  + Lucrul în echipă și comunicarea la locul de muncă
  + Comunicarea interpersonală
  + Utilizarea dispozitivelor, utilajelor și echipamentelor în instalații electrice de bord
  + Aplicarea normelor de sănătatea și securitatea muncii, de apărare împotriva incendiilor, de protecție a mediului la locul de muncă
  + Întreținerea și mentenanța echipamentelor electrice electrice conform documentației specifice

**2. Tabel de corelare dintre rezultatele învățării și conținuturile învățării**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| * **Întreținerea echipamentelor electrice**   **(SURSE DE ENERGIE ELECTRICĂ ȘI REȚELE ELECTRICE DE BORD)**   * **Mentenanța echipamentelor electrice** | | | **Conținuturile învățării** | **Situații de învățare** |
| **Rezultate ale învățării(codificate conform SPP)** | | |
| **Cunoștințe** | **Abilități** | **Atitudini** |
| 3.1.1.  3.1.2.  3.1.3.  3.1.4. | 3.2.1.  3.2.2.  3.2.3.  4.2.4.  3.2.5.  3.2.6.  3.2.7.  3.2.8.  3.2.9.  3.2.10.  3.2.11.  3.2.12.  3.2.13. | 3.3.1.  3.3.2.  3.3.3.  3.3.4.  3.3.5.  3.3.6.  3.3.7.  3.3.8. | **Identificarea generatoarelor de c.c./c.a. și a rețelelor electrice de bord.**  - NSSM, norme de protecția mediului specifice operațiilor de măsurare a mărimilor electrice  - Aparate și dispozitive specifice activităților de întreținere : clasificări (analogice/ digitale), principiul de funcționare, schema bloc generală, marcare.  **Întreținerea și mentenanța**  **generatoarelor de c.c./c.a. și a rețelelor electrice de bord:**  - Principiul general de funcționare, schema bloc  generală, clasificări  Generatoare de c.c. și c.a.  - NSSM, norme de protecția mediului specifice operațiilor de măsurare a mărimilor neelectrice cu mijloace de măsură electrice  Măsuri de protecţia muncii la manipularea şi transportul manual al materialelor  Măsuri de protecţia muncii în activităţi cu unelte manuale  Măsuri de protecţia muncii la utilizarea instalaţiilor şi echipamentelor electrice  Măsuri şi mijloace de prevenire a incendiilor şi exploziilor  -Norme de calitate, normative în vigoare | * Aplicații practice de măsurare sau control a mărimilor tehnice (geometrice, mecanice, termice) în vederea efectuării măsurărilor și verificărilor . * Aplicații pentru utilizarea mijloacelor de măsurat electrice pentru măsurarea sau controlul mărimilor neelectrice.   + - Exerciţii de identificare a parametrilor caracteristici curentului alternativ (frecvenţa, perioada, valoarea instantanee a curentului,faza iniţială, pulsaţia, amplitudinea )     - Exerciţii de precizare a domeniilor de utilizare a curentului alternativ şi continuu     - Exerciții pentru măsurarea mărimilor neelectrice cu mijloace de măsură electrice |
| 4.1.4. | 4.2.14.  4.2.15.  4.2.16.  4.2.17.  4.2.18.  4.2.19.  4.2.20.  4.2.21.  4.2.22. | 4.3.3.  4.3.4.  4.3.5.  4.3.6.  4.3.7.  4.3.8. | **Măsurare a mărimilor electrice specifice în generatoarele de c.c. /c.a. si rețele de bord**   * **Surse de energie electrică la bordul aeronavelor:** generatoare de c.c. şi de c.a., surse electrochimice, blocuri de transformare şi redresare, convertizoare electromecanice, invertoare. * **Elementele componente ale reţelelor electrice de bord:** conductoare electrice şi dispozitive de montaj şi fixare, aparate de comandă cu acţionare manuală, aparate de comandă cu acţionare la distanţă, aparate de protecţie la scurtcircuit şi suprasarcină, aparate pentru controlul funcţionării instalaţiei electrice de bord. | * Aplicații practice privind măsurarea mărimilor în instalații * Aplicații practice de verificare a parametrilor electrici pentru componente și subansambluri ale instalațiilor electromecanice * Exerciții practice privind reglajul aparatelor de măsură în funcție de natura mărimii măsurate și de domeniul de variație al acesteia |
| 6.1.1  6.1.2.  6.1.3  6.1.4 | 6.2.1.  6.2.2.  6.2.4.  6.2.5.  6.2.6.  6.2.8. | 6.3.1.  6.3.3.  6.3.4.  6.3.5. | **Utilizarea echipamentelor de întreținere și mentenanță în generatoarele de c.c. /c.a. si rețele de bord** | Operații curente la generatoarele de c.c. /c.a. și rețele de bord |

**3. Sugestii metodologice**

Programa urmăreşte însuşirea noţiunilor de bază în domeniul electromecanică, în vederea pregătirii practice a elevilor .

In selectarea conţinuturilor s-a avut în vedere formarea de deprinderi practice, asimilarea de cunostinţe fundamentale dobândirii calificării din domeniul electromecanică.

Pentru atingerea competenţelor stabilite prin modul, profesorul are libertatea de a dezvolta anumite conţinuturi, de a le eşalona în timp.

Activităţile la lecţii vor fi variate, astfel încât, indiferent de stilul de învăţare caracteristic, toţi elevii să dobândească competenţele necesare.

În strategia didactică profesorul poate utiliza o paletă largă de metode. Se recomandă abordarea instruirii centrate pe elev prin proiectarea unor activități de învățare variate, prin care să fie luate în considerare stilurile individuale de învățare ale fiecărui elev. Elevii învaţă mai bine dacă aud informaţiile, văd demonstraţiile şi ilustraţiile, discută informaţiile şi ideile, experimentează şi practică tehnicile.

Ei devin astfel membrii unei reţele de comunicare, se simt în largul lor, îşi împărtăşesc experienţele, pun întrebări, colaborează cu ceilalţi, îşi asumă riscuri, participă activ la propriul proces de instruire şi educare. Profesorul are doar rolul de facilitator, comunicator, colaborator şi organizator. El are răbdare, lucrează la acelaşi nivel cu elevii şi respectă ideile şi experienţele participanţilor.

Pentru atingerea obiectivelor programei şi dezvoltarea la elevi a competenţelor vizate de parcurgerea modulului  **Echipamente pentru radiocomunicații aeronautice** se vor prezenta şi aplica:

1. Activităţi de învăţare cu caracter practic aplicativ:

* munca în echipă pentru exersarea abilităţilor;
* demonstraţie cu participare;
* modelare în urma unor instrucţiuni.

1. Operații ce urmează să fie executate (proiectarea unui montaj, executarea de conexiuni, conectarea la aparate, echipamente, efectuarea de măsurători, trasarea unor caracteristici, selectarea unor componente în funcție de cerințe, efectuarea unor determinări sau calcule, interpretarea unor date).

*Observaţie:* Într-o întreprindere lucrătorul nu selectează mijloacele de muncă (instalaţii, echipamente, scule), acestea fiind prescrise de documentaţia tehnologică şi supuse unor inspecţii periodice în scopul asigurării capacităţii de bună funcţionare. Lucrătorul este ţinut să identifice mijloacele de muncă cerute de instrucţiuni, să verifice starea de bună funcţionare a acestora, valabilitatea verificărilor, calibrărilor conform înregistrărilor ataşate.

Activitatea elevilor în laboratoare trebuie să-i pregătească pentru activitatea într-o unitate economică şi poate fi organizată similar :

- specificarea mijloacelor materiale necesare fiecărei lecţii

- crearea obişnuinţei de a verifica starea de bună funcţionare a mijloacelor materiale înainte de utilizare

- crearea obişnuinţei de a avea pe masa de lucru numai acele materiale necesare etapei curente de lucru

Este important ca elevul să înţeleagă necesitatea organizării locului de muncă cu minimul de mijloace necesare la un moment dat / operaţie tehnologică, deoarece aglomerarea spaţiului de lucru cu unelte nenecesare pentru o anumită operaţie creşte riscul greşelilor de execuţie (neconformităţi).

1. Grila de evaluare a efectuării de către elevi a lucrării.
2. Modul de lucru individual/ pe grupe.
3. Respectarea standardelor internaţionale privind calitatea produselor
4. Asigurarea motivaţiei necesare studierii disciplinelor tehnice.

**4. Sugestii privind evaluarea**

Cel mai adesea se lucrează pe grupe de 3 – 6 elevi. Dacă numărul de platforme experimentale de același tip nu permite lucrul întregii clase, atunci grupele pot executa lucrări diferite.

În permanență, persoanele responsabile(cadrele didactice, responsabilul de practică) vor dirija procesul de învățare şi vor face şi evaluarea prin observaţie sistematică, ținând cont de grila de evaluare.

Inginerul, maistrul instructor are posibilitatea de a decide asupra numărului de ore alocat fiecărei teme, în funcţie de dificultatea acesteia, de nivelul de cunoştinţe anterioare ale elevilor, de compatibilitatea materialului didactic şi de ritmul de învăţare şi de formare a deprinderilor, specific grupului instruit.

Fiecare elev se va prezenta cu documentația lucrării citită, va parcurge operațiile menționate și va efectua determinările cerute.

Documentațiile pentru ședințele de instruire practică trebuie realizate sub formă de:

* Fișe tehnice.
* Fișe tehnologice.
* Jurnale de practică.

Documentația de practică este centrată în jurul realizării unui produs sau subansamblu, sau efectuarea unei operații (tăiere, lipire etc.).

Elevii se vor prezenta la orele de instruire practică cu aceste documentații, vor executa practic sarcinile/ lucrările cerute în fișe și vor răspunde la cerințele precizate în acestea.

Se vor completa, de asemenea, jurnale de practică.

Maiștrii instructori, cadrele didactice, responsabilii de practică vor dirija procesul de învățare, efectuând, în paralel, evaluarea prin observaţie sistematică.

Se recomandă ca ***lucrări practice***, realizabile în atelierele şcoală:

* exerciţii aplicative şi practice privind însuşirea etapelor urmărite în realizarea unei operaţii tehnologice
* probe practice prin care elevul selectează şi ordonează mijloacele de muncă acoperind aria de aplicabilitate specificată
* efectuarea diverselor lucrări de măsurare a mărimilor electrice sau/şi de verificare, prin măsurare, a unor componente electrice;
* stabilirea necesarului de materiale pentru o lucrare dată;
* citirea şi interpretarea schemelor electrice puse la dispoziţie pentru realizarea unor experimente sau/şi lucrări practice;
* verificarea funcţionării şi rezultatelor obţinute în urma aplicării planului de rezolvare a obţinerii unui releu de tensiune cu un prag
* depistarea defectelor

Vor fi promovate situaţiile din viaţa reală şi se va urmări aplicarea cunoştinţelor la probleme reale, pentru a se putea ţine cont în măsură mai mare de nevoile elevilor, ale angajaţilor şi ale societăţii. Elevilor li se va permite să aplice propriul lor mod de înţelegere a conţinutului realizând: proiecte, portofolii, discuţii în grup.

Promovarea unui modul este condiţionată de însuşirea tuturor competenţelor din tabelul de corelare, evaluate conform specificaţiilor privind probele de evaluare prevăzute în SPP.

Elevii trebuie evaluaţi numai în ceea ce priveşte dobândirea competenţelor specificate în cadrul acestui modul.

Tehnicile legate de cele trei competenţe ale unităţii de competenţe *“Rezolvarea de probleme”* pot fi:

1.Abilitatea de *a identifica probleme simple* poate fi dezvoltată prin:

* Cum ar fi dacă ... ?
* În locul celuilalt
* Ax temporal

2.Abilitatea de *a alcătui şi aplica un plan de rezolvare a unei probleme simple* poate fi dezvoltată prin:

* În locul celuilalt
* Ax temporal

3.Abilitatea de *a verifica rezultatele obţinute în urma aplicării planului de rezolvare a unei probleme simple* poate fi dezvoltată prin:

* Analiza SWOT
* Ax temporal

Având în vedere că evaluarea implică probe practice, o fişă de observaţie, semnată de evaluator, este singurul tip de dovadă acceptată. Evaluatorul trebuie să verifice capacitatea elevului, comparând modul în care elevul îndeplineşte diverse sarcini cu o listă de verificare (fişa cu răspunsuri corecte) sau / şi cu nişte exemple de fapt. Candidaţii trebuie să îndeplinească cu succes fiecare sarcină.

Exemplu:

Titlul unităţii: Organizarea locului de muncă

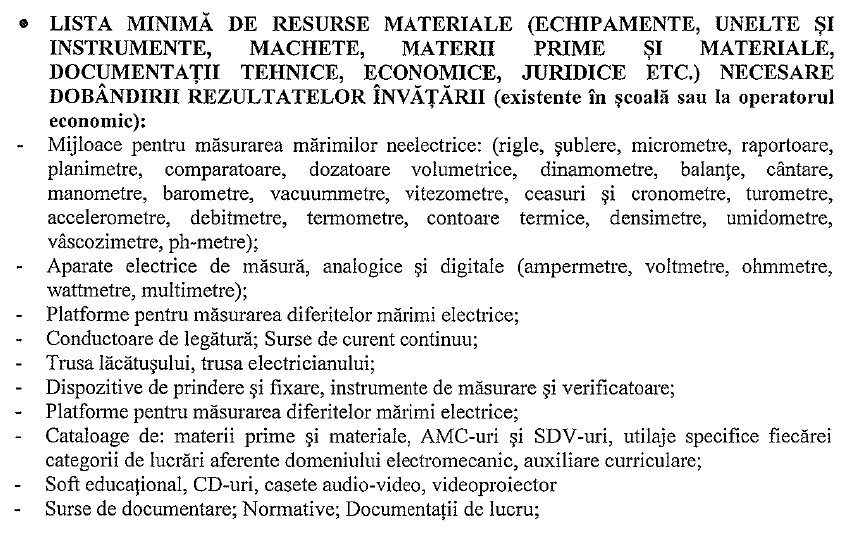
* Competenţa 3: Foloseşte instrucţiunile de lucru pentru îndeplinirea sarcinilor.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Criterii de performanţă** | **Precizări privind aplicabilitatea criteriilor de performanţă** | **Probe de evaluare** | Evaluare |
| (a) | Utilizarea instrucţiunilor de lucru în funcţie de sarcinile date. | Instrucţiuni de lucru: fişe de lucru, regulamente, schiţe simple, explicaţii, | Listă de verificare bazată pe observare |  |
| (b) | Verificarea individuală a realizării sarcinii date pe baza instrucţiunilor de lucru. | Verificare: comparare, măsurare | Listă de verificare bazată pe observare |  |
| (c) | Corectarea erorilor de realizare a sarcinilor de lucru, pe baza instrucţiunilor | Corecţie de erori: repetarea operaţiei, ajustări. | Listă de verificare bazată pe observare |  |

Probele practice vor demonstra că elevul este capabil să respecte o sarcină de lucru încadrându-se în programul de lucru stabilit de şeful de echipă, că este capabil să solicite instruire pentru a-şi îmbunătăţi performanţa la locul de muncă.

**Mijloace/dotări necesare pentru parcurgerea CDL-ului propus; alte observaţii /sugestii** **metodologice pentru o cât mai completă dobândire a competenţelor specifice identificate.**

* Dotările minim acceptate pentru laboratorul şi atelierul electric;
* Cataloage, reviste, albume;
* Trusa electricianului/electronistului
* Componente ale instalaţiilor electrice: conductoare, cabluri, întreruptoare, prize, fişe, tuburi de protecţie de diferite tipuri, accesorii, corpuri de iluminat etc.;
* Documentaţie tehnică adecvată;
* Machete ce conţin echipamente electrice, electronice, de automatizări;
* Alte dotări, care sunt identificate de cadrele didactice ca fiind necesare desfăşurării activităţilor planificate(truse, componente).

****

**5. Bibliografie**

* Cioc I., *Instalaţii şi echipamente. Tehnologia meseriei. Manual pentru clasa a XI –a şi a XII-a, licee industriale şi scoli profesionale,* Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1992
* Hilohi S., ş.a., *Instalaţii şi echipamente. Tehnologia meseriei. Manual pentru clasa a IX –a şi a X-a, licee industriale şi scoli profesionale,* Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1995, 1996
* Ion M., Goagă F., *Pregătire de bază – Domeniul electric, Manual pentru şcoala profesională,* Editura INFO, Craiova, 2001
* Mira, N., ş.a, *Instalaţii şi echipamente. Tehnologia meseriei. Manual pentru clasa a IX –a şi a XII-a, licee cu profil industrial şi şcoli profesionale,* Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1995
* Mareş F., Zaharciuc V., Stoian C., *Manual pentru cultura de specialitate, Domeniul Electric, SAM, clasa a IX-a,* Editura Economica Preuniversitaria, Bucureşti, 2004
* Fetiţa I., Fetiţa Al. – *Studiul materialelor electrotehnice, Manual pentru liceele cu profilurile de electrotehnică,* clasa a IX-a, EDP, Bucureşti, 1985;
* Mareş F., ş.a. – *Domeniul electric, clasa a X-a, Electrotehnică şi măsurări electrice*, Editura ART GRUP EDITORIAL, Bucureşti, 2006
* [www.sigurantamuncii.ro](http://www.sigurantamuncii.ro)
* *Norme generale de protecţie a muncii* – Ministerul Muncii şi Solidarităţii Sociale, Ministerul Sănătăţii şi Familiei, Bucureşti, 2002

