**MINISTERUL EDUCAŢIEI CERCETĂRII ŞI TINERETULUI**

**Proiectul Phare TVET RO 2005/017-553.04.01.02.04.01.03**



MEdCT–CNDIPT / UIP

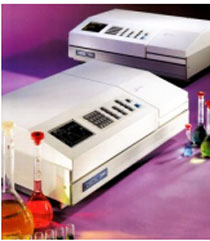
**AUXILIAR CURRICULAR**

**PENTRU**

**CICLUL SUPERIOR AL LICEULUI**

**PROFILUL: TEHNIC**

**SPECIALIZAREA: TEHNICIAN METROLOG**



**MODULUL IX:**

**MIJLOACE DE MĂSURĂ PENTRU MĂRIMI FIZICO-CHIMICE**

**NIVELUL DE CALIFICARE: 3**

Acest material a fost elaborat prin finanțare Phare în proiectul de *Dezvoltare instituțională a sistemului de învățământ profesional și tehnic*

**Noiembrie 2008**

**AUTORI:**

**CAMELIA –CARMEN GHEŢU:** profesor inginer, grad didactic I, GR.SC.IND.”SF.PANTELIMON”BUCURESTI

**MARIA GHEORGHE:** profesor inginer, grad didactic I GR.SC.IND.”SF.PANTELIMON”BUCURESTI

**ANGELA GEORGETA GIURGIUVEANU:** profesor inginer, grad didactic I, COLEGIUL TEHNIC ENERGETIC „DRAGOMIR HURMUZESCU”, DEVA

**CONSULTANŢĂ CNDIPT: ANGELA POPESCU, EXPERT CURRICULUM**

**ASISTENŢĂ TEHNICĂ: WYG INTERNATIONAL**

**IVAN MYKYTYN, EXPERT**

**COORDONATOR: MARIANA VIOLETA CIOBANU**

**CUPRINS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | |
| **CUPRINS** |  | |
|  |  | |
| **1. Introducere** | | **4** | |
| **2. Competenţe** | | **5** | |
| **3. Obiective** | | **6** | |
| **4. Informaţii pentru profesori** | | **7** | |
| **5. Fişe de rezumat** | | **8** | |
| **6. Cuvinte cheie / Glosar** | | **20** | |
| **7. Informaţii pentru elevi** | | **22** | |
| **8. Activităţi de învăţare** | | **24** | |
| **9. Anexe – fişe de documentare** | | **41** | |
| **10. Bibliografie** | | **49** | |

**1. INTRODUCERE**

Modulul ***„Mijloace de măsură pentru marimi fizico-chimice”***se studiază pe parcursul clasei a XIII-a, în vederea obţinerii ***calificării -*** **Tehnician metrolog**, corespunzătoare ***nivelului 3*** din cadrul **Sistemului Naţional de Calificări Profesionale**. El constituie o completare a modulelor “*Mijloace de măsurare a mărimilor mecanice*” şi “*Mijloace de măsurare a mărimilor electrice* “, întregind gama de mijloace de măsură şi control folosite astăzi în toate domeniile de activitate: industrie, cercetare, comerţ, agricultură, sănătate, protecţia muncii etc.

Conţinuturile incluse în structura modulului vor permite elevilor să-şi formeze şi să-şi dezvolte, în condiţiile participării lor nemijlocite la un proces instructiv-formativ centrat pe nevoile şi aspiraţiile lor, o gamă largă de competenţe, cunostinţe şi capacităţi de înţelegere, în scopul:

* utilizării corecte a mijloacelor de măsură si control
* luării de măsuri pentru eliminarea cauzelor care conduc la deteriorarea lor
* intreţinerii curente şi reparării AMC-urilor,
* aprecierii stării lor de operabilitate.

## Modulul „Mijloace de măsură pentru marimi fizico-chimice“ face parte din curriculum-ul diferenţiat şi are alocate un număr total de 50 ore / an, din care:

– teorie **31 ore;**

– laborator tehnologic **19 ore.**

Profesorul trebuie să cunoască particularităţile colectivului de elevi şi stilurile de învăţare ale acestora, pentru reuşita centrării pe elev a procesului instructiv - educativ; el poate adapta materialele în raport cu cerinţele clasei, utilizând activităţi variate de învăţare în special cu caracter aplicativ.

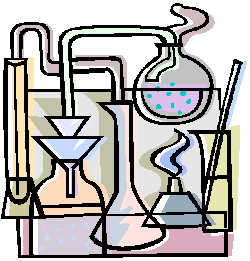
Materialele de învăţare propuse sunt uşor de urmărit şi pe înţelesul elevilor, informaţiile şi cerinţele sunt formulate într-un limbaj adecvat nivelului acestora şi susţinute prin exemple sugestive şi prin imagini.

Prezentarea unora dintre materialele de învăţare pe suport electronic va permite integrarea în lecţie a mijloacelor multimedia, care fac mai atractivă şi mai uşor de înţeles tematica expusă.

**Prezentul auxiliar prezintă materiale de învăţare pentru elevi, dar şi fişe de documentare utile în egală măsură profesorului şi elevului. Acest auxiliar curricular nu acoperă toate temele din curriculm!**

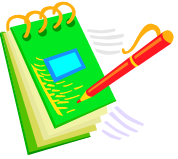
**2. COMPETENŢE**

Modulul *MIJLOACE DE*  *MĂSURĂ PENTRU MĂRIMI FIZICO-CHIMICE*, vizează atingerea următoarelor competenţe:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **28. MIJLOACE DE MASURĂ PENTRU MARIMI FIZICO-CHIMICE** | | **1.0 credit** |
|  | ***28.1.*** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare. | |
|  | ***28.2.*** Efectuează operaţii de măsură şi control. | |
|  | ***28.3.*** Organizează lucrări de intreţinere si reparare a mijloacelor de măsură şi control. | |

**3. OBIECTIVE**



În urma parcurgerii conţinuturilor modulului, prin atingerea tuturor competenţelor vizate, elevii vor fi capabili:

* Să explice funcţionarea mijlocului de măsurare;
* Să indicede principiul constructiv al unui mijloc de măsurare;
* Să identifice cauzele disfuncţionalităţilor mijloacelor de măsurare;
* Să aleagă mijlocul de măsurare adecvat condiţiilor concrete de lucru;
* Să execute corect operaţiile de măsurare, cu ajutorul mijloacelor de măsură;
* Să interpreteze rezultatele măsurării;
* Să formuleze concluziile în baza unei analize critice
* Să execute lucrări de întreţinere a mijloacelor de măsurare utilizate în cadrul lucrărilor de laborator;
* Să precizeze normele cantitative , calitative şi de timp.

Totodată, elevii îşi vor dezvolta *relaţiile interpersonale* fiind capabili:

* Să identifice sursele de conflict;
* Să identifice modalităţile de rezolvare a conflictelor;
* Să medieze conflictele;
* Să lucreze în echipă şi în cadrul acesteia să-şi îndeplinească sarcinile.

**4. INFORMAŢII**

**PENTRU PROFESORI**



| **Competenţe** | **Obiective** | **Activităţi de învăţare** |
| --- | --- | --- |
| **28.1.**  Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare | * Să explice funcţionarea   mijlocului de măsurare;   * Să indicede principiul   constructiv al unui mijloc de măsurare;   * Să identifice cauzele disfuncţionalităţilor mijloacelor   de măsurare; |  |
| **28.2.**  Efectuează operaţii de măsură şi control | * Să aleagă mijlocul de măsurare adecvat condiţiilor concrete de lucru; * Să execute corect operaţiile de măsurare cu ajutorul mijloacelor de măsură; * Să interpreteze rezultatele măsurării; |  |
| **28.3.**  Organizează lucrări de intreţinere si reparare a mijloacelor de măsură şi control. | * Să execute lucrări de întreţinere   a mijloacelor de măsurare utilizate  în cadrul lucrărilor de laborator;   * Să precizeze normele cantitative , calitative şi de timp. |  |

**4. INFORMAŢII**

**PENTRU PROFESORI**

**5. FIŞE DE REZUMAT**

**Coperta fişei de rezumat:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **MIJLOACE DE MĂSURĂ PENTRU MĂRIMI FIZICO-CHIMICE** | | | | | | | |
| **Numele elevului:** |  | | | | | | |
| **Data începerii:** |  | |  | **Data finalizării:** | |  | |
|  | | | | | | | |
| **Competenţe** | | **Activităţi de învăţare** | | | **Data îndeplinirii** | | **Verificat** |
| **Competenţa 28.1.** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare | | **1.**  Metode şi mijloace de măsurare a temperaturilor – fişă de evaluare | | |  | |  |
| **2.**  Măsurarea densităţii – fişă de lucru | | |  | |  |
| **3.**  Mijloace pentru determinarea mărimilor fizico-chimice - fise de autoevaluare | | |  | |  |
| **4**.Determinarea umidităţii substanţelor – referat de investigare ştiinţifică | | |  | |  |
| **5.** Mijloace pentru determinarea mărimilor fizico-chimice - fise de evaluare | | |  | |  |
| **Competenţa 28.2.**  Efectuează operaţii de măsură şi control | | **6.**  Determinarea densităţii unui lichid prin metoda picnometrică – lucrare de laborator | | |  | |  |
| **7.**  Determinarea densităţii unui solid – lucrare de laborator | | |  | |  |
| **8.**  Măsurarea temperaturii – lucrare de laborator | | |  | |  |
| **Competenţa 28.3.**Coordonează activitatea de întreţinere şi reparare a mijloacelor de măsură şi control | | **9.** Utilizarea documentaţiei tehnice specifice a mijloacelor de măsurare – referat de investigaţie ştiinţifică | | |  | |  |
| **10.** Întreţinerea mijloacelor de măsură şi control – Studiu de caz | | |  | |  |

**Fişă de rezumat activitate nr. 1:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **28.1.**  Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare | **Nr. 1.**  Metode şi mijloace de măsurare a temperaturii - test de evaluare | Această activitate va permite elevilor să cunoască principiile de funţionare ale tipuri de termometre şi să identifice  cauzele disfuncţionalităţii acestora. |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 2:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.1.** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare. | **Nr. 2.**  Mijloace de măsurare a temperaturii – fişă de lucru | Această activitate va permite elevilor să cunoască mijloacele şi modalităţile de determinare a temperaturii |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 3:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.1.** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare. | **Nr. 3.**  Mijloace pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice – fişă de autoevaluare | Această activitate va permite elevilor să înveţe despre utilizarea mijloacelor pentru măsurarea mărimilor fizico-chimice |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 4:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.1.** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare. | **Nr. 4.**  Mijloace pentru măsurarea umidităţii – referat de investigaţie ştiinţifică | Această activitate va permite elevilor să se documenteze despre modul în care se determină umiditatea şi care sunt mijloacele folosite în acest scop |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 5:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.1.** Explică construcţia şi funcţionarea mijlocului de măsurare | **Nr. 5.**  Mijloace pentru determinarea mărimilor fizico-chimice –fişă de evaluare | Această activitate va permite elevilor să cunoască metodele de determinare a  mărimilor fizico-chimice |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 6:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.2.** Efectuează operaţii de măsură şi control | **Nr. 6.**  Determinarea densităţii lichidelor – lucrare de laborator | Această activitate va permite elevilor să determine densitatea unor lichide prin metoda picnometrică |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 7:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.2.** Efectuează operaţii de măsură şi control | **Nr. 7.**  Determinarea densităţii unui solid -lucrare de laborator | Această activitate va permite elevilor să determine densitatea unui corp solid, în condiţiile unui laborator şcolar. |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 8:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.2.** Efectuează operaţii de măsură şi control | **Nr. 8.**  Măsurarea temperaturii – lucrare de laborator | Această activitate va permite elevilor să măsoare temperatura diferitelor substanţe, în cadrul unor activităţi de laborator |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 9:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.3.**  Organizează lucrări de întreţinere şi reparare a mijloacelor de măsură şi control | **Nr.9.**  Utilizarea documentaţiei tehnice specifice a mijloacelor de măsurare – referat de investigaţie ştiinţifică | Această activitate va permite elevilor să familiarizarea cu documentaţia tehnică specifică mijloacelor de control |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**Fişă de rezumat activitate nr. 10:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Competenţa** | **Activitatea de învăţare** | **Obiectivele învăţării** | **Realizat** |
| **Competenţa 28.3.** Organizează lucrări de întreţinere şi reparare a mijloacelor de măsură şi control | **Nr. 10.**  Întreţinerea mijloacelor de măsură şi control – studiu de caz | Această activitate va permite elevilor să cunoască modul de întreţinere a mijloacelor de măsură şi control |  |
| **Comentariile elevului**   * Ce ai învăţat cu uşurinţă din această   activitate?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Unde ai întâmpinat dificultăţi ?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Ai întrebări legate de activitatea la care ai participat?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * Prin ce alte activităţi crezi că ai reuşi să atingi obiectivele enumerate?     \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **Comentariile profesorului**  ● Aspecte pozitive din activitatea elevului:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  ● Aspecte care necesită continuarea învăţării:    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   * ● Idei ale elevului prin care acesta îşi urmează obiectivele învăţării:   \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

**6. GLOSAR**



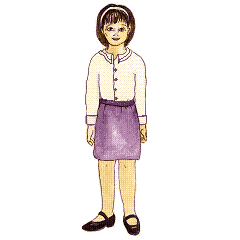
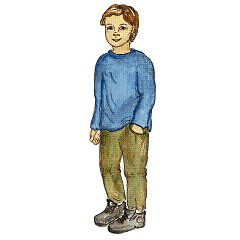
|  |  |
| --- | --- |
| **Termen** | **Definiţie** |
| **Mijloc de măsurare** | Sistem tehnic construit în scopul comparării mărimii de măsurat cu unitatea de măsură specifică, în vederea determinării valorii mărimii măsurate |
| **Kelvinul** | Unitate fundamentală de temperatură în SI, definit ca 1/273,15 din temperatura punctului triplu al apei |
| **Punctul triplu al apei** | Stare în care apa, în anumite condiţii de presiune (vid) şi temperatură (273K=00 C)se poate găsi simultan ţn stare solidă, lichidă şi gazoasă. |
| **Scara Celsius** | Pe această scară temperatura se măsoară în grade Celsius. Legătura dintre temperatura termodinamică şi temperatura Celsius este: t=T-273,15 |
| **Scara Reaumur** | Scară de temperatură. Intervalul de temperatură dintre punctul de topire a gheţii şi punctul de fierbere a apei a fost împărţit în 80 părţi. 10C=0,80R |
| **Scara Fahrenheit** | Scară de temperatură care are la bază intervalul de temperatură dintre punctul de topire a gheţii (32) şi punctul de fierbere a apei (212). 10C=1,80F |
| **Convecţie** | Transferul de căldură se realizează de la un loc la altul printr-o mişcare reală a substanţei calde (exemplu: încălzirea cu aer cald) |
| **Conducţie** | Fenomenul de trecere a căldurii printr-un corp, de la particulele cu temperatură mai înaltă spre cele cu temperatură mai joasă. |
| **Radiaţie** | Transmiterea căldurii se realizează fără contact între corpuri. Termenul de radiaţie se referă la o emisie continuă de energie care se prezintă sub forma unei radiaţii electromagnetice transmisă în mediul înconjurător |
| **Densitatea** | Densitatea unui material omogen reprezintă masa conţinută în unitatea de volum |
| **Hidrometru (areometru)** | Mijloc de măsurare a densităţii bazat pe principiul hidrostatic: adâncimea de cufundare a aparatului variayă |
| **Densimetru** | Mijloc de măsurare a densităţii în condiţii industriale |
| **Umiditate** | Cantitatea de apă conţinută de corpurile solide sau lichide. Unitatea de măsură este o mărime adimensională numită procent de umiditate |
| **Umiditatea absolută** | Reprezintă raportul dintre masa apei conţinută în materialul de analizat şi masa materialului uscat (fără apă). |
| **Umiditatea relativă** | Reprezintă raportul dintre masa apei conţinută în materialul de analizat şi masa materialului umed |
| **Umidomerte** | Mijloace de măsurare a umidităţii |
| **Vâscozitate** | Rezistenţa la curgere pe care o opune un fluid (lichid sau gaz), datorită frecărilor dintre straturile interne de fluid. |
| **Vâscozimetre** | Mijloace de măsurare a vâscozităţii |
| **pH-ul** | Mărime de concentraţie care defineşte cantitatea de ioni de hidrogen dintr-o soluţie. Abrevierea pH înseamnă « puterea hidrogenului » |
| **pH-metre** | Mijloace de măsurare a pH-ului |

**GLOSARUL DE TERMENI** va fi completat de către elevi pe măsura parcurgerii modulului şi se va păstra de către aceştia în portofoliul personal.

**CUVINTELE CHEIE** sunt cele evidenţiate cu litere îngroşate.

**7. INFORMAŢII**

**PENTRU ELEVI**



**Pentru a realiza aceste activităţi aveţi nevoie de:**

+

**Şi eventual de:**

După parcurgerea acestui modul veţi fi capabili:

* Să realizaţi schemade principiu a unui mijloc de măsurare;
* Să explicaţi funcţionarea mijlocului de măsurare;
* Să identificaţi cauzele disfuncţionalităţilor mijloacelor de măsurare;
* Să alegeţi mijlocul de măsurare adecvat condiţiilor concrete de lucru;
* Să executaţi corect măsurătorile, cu ajutorul mijloacelor de măsură;
* Să interpretaţi rezultatele măsurării;
* Să repartizaţi lucrările pe echipe de lucru şi pe executanţi;
* Să organizaţi aprovizionarea cu SDV-uri , AMC-uri şi documentaţie tehnică a fiecărui loc de muncă;
* Să precizaţi normele cantitative , calitative şi de timp.

Feedback - ul va fi oferit de către profesor pe toată durata aplicării materialelor de învăţare, atât prin discuţii cu profesorul cât şi prin analiza rezultatelor fiecărui test.

La sfârşitul parcurgerii fiecărui capitol, competenţa dobândită va fi evaluată conform condiţiilor stabilite cu profesorul.

**Portofoliul elevului** poate cuprinde:

* Fişe de lucru, fişe de autoevaluare, fişe de evaluare;
* Eseuri structurate;
* Referate de investigare ştiinţifică;
* Lucrările de laborator efectuate de către elevi;
* Fişe de documentare;
* Teme diverse;
* Miniproiecte;
* Opiniile elevilor privind activităţile desfăşurate;
* Planuri de acţiune /evaluări /activităţi viitoare planificate şi efectuate de către elev;
* Comentarii ale profesorului privind atitudinea şi rezultatele elevului.

**Evaluarea portofoliului**

Se va realiza periodic, verificându-se documentele adunate de către elevi. Evaluarea finală a portofoliului se va face pe baza unei fişe de evaluare după modelul de mai jos:

Fişă de evaluare

Elevul:

Clasa:

|  |  |
| --- | --- |
| ***Criterii de performanţă*** | ***Aprecieri*** |
| Conţinutul fiecărei părţi este relevant pentru tema tratată |  |
| Modul de prezentare-sistematizare a materialelor |  |
| Alegerea şi cunoaşterea metodelor de lucru |  |
| Cooperarea în scopul realizării documentelor |  |
| Folosirea adecvată a limbajului de specialitate |  |
| Utilizarea unei bibliografii |  |
| Prezentarea documentelor portofoliului |  |

**8. ACTIVITĂŢI DE ÎNVĂŢARE**



***ACTIVITATEA DE ÎVĂŢARE NR. 1***

***FIŞĂ DE EVALUARE – MĂSURAREA TEMPERATURII***

**Timp de lucru:** 50 min

**Se acordă 10 puncte din oficiu**

**Numele:**

**Clasa:**

**Data :**

***SUBIECTUL I: (10 puncte)***

Pentru fiecare din cerinţele de mai jos (1-5), scrieţi, în spaţiul de răspuns, litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Termometrele mecanice funcţionează pe principiul:

* 1. Dilatării unui lichid: mercur, toluen, alcool
  2. Contractării unui lichid
  3. Dilatării unui corp solid, metalic

2. Unitatea de măsură, din SI, pentru temperatură este:

1. Gradul Celsius
2. Kelvinul
3. Gradul Fahrenheit

3. Pirometrele măsoară:

* 1. Temperaturi înalte de până la 30000C
  2. Temperaturi mici sub 00C
  3. Presiuni

4. Termometrul manometric transformă:

* 1. Temperatura într-o presiune
  2. Temperatura într-un lucru mecanic presiune
  3. Temperatura într-o mărime electrică

5. Mijlocul de măsurare utilizat pentru măsurarea energiei termice este :

a) manometru

b) pirometru

c) contor

***SUBIECTUL II: (30 puncte)***

***1.*** Scrieţi, în spaţiul de răspuns, informaţia corectă care completează spaţiile libere: (10 puncte)

1. Temperatura este o măsură a gradului de …(1)… al unui corp.
2. Termorezistenţa se bazează pe proprietatea materialelor de a-şi modifica …(2)… la variaţia temperaturii.
3. Funcţionarea termometrului mecanic cu tijă se bazează pe …(3) .. unor corpuri solide, metalice.
4. Termometrul manometric poate măsura presiuni la…. …(4)…

***2.*** Transcrieţi, în spaţiul de răspuns, litera corespunzătoare fiecărui enunţ (a,b,c,d,e) şi notaţi în dreptul ei litera A, dacă apreciaţi că enunţul este adevărat şi F dacă apreciaţi că enunţul este fals. (10 puncte)

a. Punctul triplu al apei se determină la 273K

b. Termometrul bimetalic se foloseşte la măsurarea temperaturii în medii fluide.

c. Mercurul se utilizează ca element de dilataţie la termometrele mecanice.

d. Termoelementul este un senzor de temperatură.

***3.*** În coloana A sunt indicate diferite tipuri constructive de aparate pentru măsurarea temperaturii iar în coloana B domeniul de utilizare al termometrelor. Realizaţi asocierile corecte dintre cifrele coloanei A şi literele coloanei B. (10 puncte)

|  |  |
| --- | --- |
| **A *–* tipuri constructive de termometre** | **B *–* domenii de utilizare** |
| 1. Calorimetru 2. Termometru cu alcool 3. Termometru manometric 4. Pirometru cu radiaţie 5. Termocuplul | a. măsoară temperatura pentru motoare cu ardere internă  b. măsoară temperaturi foarte mari fără contact direct cu corpul  c. măsoară temperatura mediului ambiant  d. inregistrează energia termică |

***SUBIECTUL III: (14 puncte)***

* 1. Explicaţi principiul de măsurare a temperaturii.
  2. Enumeraţi trei tipuri constructive de termometre.
  3. Realizaţi următoarele transformări:
     1. *2120F*= ? 0 C
     2. *800R =* ? 0 C
     3. *437K=* ? 0 C

***SUBIECTUL IV: ( 36 puncte)***

Se consideră mijlocul de măsurare din figura de mai jos:

1. Precizaţi denumirea mijlocului de măsurare.



1. Indicaţi mărimea fizică măsurată cu acest aparat.
2. Identificaţi elementele componente.
3. Precizaţi care este elementul sensibil al aparatului. Justificaţi răspunsul.
4. Explicaţi funcţionarea aparatului.

NOTA :

***ACTIVITATEA DE ÎVĂŢARE NR. 2***

***FIŞĂ DE LUCRU – MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA TEMPERATURII***

1. Fie schemele unor termometre mecanice.
   * 1. identificaţi elementele componente indicate pe desen
     2. precizaţi domeniul de utilizare al fiecărui termometru

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1 | 1 |
| 2 | 2 |
| 3 | 3 |
| 4 | 4 |
| 5 | 5 |
| 6 |

b) ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..

1. Completaţi tabelul de mai jos.

5

4

3

2

Identificaţi tipurile de termometre de pe coloana 1 şi asociaţi-le schemele corespunzătoare. În coloana 3 precizaţi principiul de funcţionare al fiecărui termometru.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Denumire şi corespondenţă cu figurile de la punctul 1 | Schema termometrului | Principiul de funcţionare |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |
|  |  |  |

***ACTIVITATEA DE ÎVĂŢARE NR. 3***

***FIŞĂ DE AUTOEVALUARE – MĂSURAREA MĂRIMILOR FIZICO-CHIMICE***

**Timp de lucru:** 30 min

**Se acordă 1 punct din oficiu**

**Numele:**

**Clasa:**

**Data :**

I. Încercuiţi litera corespunzătoare răspunsului corect:  ***(1 punct)***

Areometrul măsoară:

1. Aciditatea
2. Umiditatea
3. densitatea

**II.**Transcrieţi, în spaţiul de răspuns, litera corespunzătoare fiecărui enunţ (1,2,3) şi notaţi în dreptul ei litera A, dacă apreciaţi că enunţul este adevărat şi F dacă apreciaţi că enunţul este fals. ***(1,5 puncte)***

a. Soluţiile bazice au pH+ul mai mic decât 7

b. Picnometrul se utilizează pentru determinarea densităţii relative.

c. Umiditatea exprimă cantitatea de apă conţinută în corpurile solide.

***III.*** Completaţi spaţiile libere astfel încât afirmaţiile de mai jos să fie adevărate: (***2 puncte)***

1. Electrodul de referinţă al unui pH+metru este din ………..

2. Umidotestul se utilizează pentru măsurarea ……….

***IV.*** În coloana A sunt indicate diferite mărimi iar în coloana B sunt mijloace de măsurare. Realizaţi asocierile corecte dintre cifrele coloanei A şi literele coloanei B. **(1,5 puncte)**

|  |  |
| --- | --- |
| **A *–* mărimea măsurată** | **B *–* mijloc de măsurare** |
| 1. densitate  2. vâscozitate  3. umiditatea aerului | a. vâscozimetru  b. pH-metru  c. picnometru  d. umidometru |

***V.*** Fie mijlocul de măsurare de mai jos: ***( 3 puncte)***

a. Identificaţi aparatul reprezentat

b. Precizaţi principiul de funcţionare



NOTA :

***ACTIVITATEA DE ÎVĂŢARE NR. 4***

***FIŞĂ DE EVALUARE – MĂSURAREA MĂRIMILOR FIZICO-CHIMICE***

**Timp de lucru:** 30 min

**Se acordă 1 punct din oficiu**

**Numele:**

**Clasa:**

**Data :**

I. Încercuiţi litera corespunzătoare răspunsului corect:  ***(1 punct)***

Rezistenţa opusă la curgere de un fluid se numeşte:

1. densitate
2. vâscozitate
3. aciditate

**II.**Transcrieţi, în spaţiul de răspuns, litera corespunzătoare fiecărui enunţ (1,2,3) şi notaţi în dreptul ei litera A, dacă apreciaţi că enunţul este adevărat şi F dacă apreciaţi că enunţul este fals. ***(2 puncte)***

a. Vâscozitatea nu influenţează curgerea metalului lichid la turnarea în forme.

b. Densitatea se măsoară cu balanţa analitică.

c. pH-ul indică caracterul acid sau bazic al unei soluţii.

d. Umiditatea este o mărime adimensională.

***III.*** Completaţi spaţiile libere astfel încât afirmaţiile de mai jos să fie adevărate: ***(1 puncte)***

1. Soluţiile neutre au pH-ul egal cu ………..

2. Mijloacele pentru măsurarea umidităţii se numesc ……….

***IV.*** În coloana A sunt indicate diferite mărimi iar în coloana B sunt mijloace de măsurare. Realizaţi asocierile corecte dintre cifrele coloanei A şi literele coloanei B. ***(1,5 puncte)***

|  |  |
| --- | --- |
| **A *–* mărimea măsurată** | **B *–* mijloc de măsurare** |
| 1. densitate  2. vâscozitate  3. pH-ul | a. vâscozimetru cu corp rotitor  b. pH-metru  c. balanţa hidrostatică  d. umidometru |

***V.*** Fie mijlocul de măsurare de mai jos: ***( 3,5 puncte)***

a. Denumiţi aparatul reprezentat

b. Identificaţi elementele componente

c. Precizaţi principiul de funcţionare



NOTA :

***ACTIVITATEA DE ÎVĂŢARE NR. 5***

***REFERAT DE INVESTIGARE ŞTIINŢIFICĂ –***

***MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA UMIDITĂŢII***

***Scopul activiţăţii:***

Permite elevilor să se documenteze despre modul în care se măsoară umiditatea şi care sunt mijloacele folosite în acest scop.

***Timp de lucru*:** o săptămână

***Planul de lucru:***

1. Metode de măsurare a umidităţii. Metode directe şi indirecte.

2. Descrierea, la alegere, a unui tip de umidometru.

3. Prezentarea domeniilor de utilizare a umidometrului ales.

4. Identificarea avantajelor şi dezavantajelor utilizării umidometrului ales.

***Evaluare:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Nr. Crt.*** | ***Sarcina de lucru*** | ***Punctaj*** |
| 1. | Metode de măsurare a umidităţii.  Metode directe şi indirecte | ***15 puncte*** |
| 2. | Descrierea, la alegere, a unui tip de umidometru. | ***30 puncte*** |
| 3. | Prezentarea domeniilor de utilizare a umidometrului ales. | ***25 puncte*** |
| 4. | Identificarea avantajelor şi dezavantajelor utilizării umidometrului ales. | ***20 puncte*** |
| 5. | Originalitate, corectitudinea exprimării, utilizarea vocabularului ştiinţific | ***10 puncte*** |

***Recomandări:***

Pentru a fi prezentate un număr cât mai mare de tipuri de mijloace de măsurare a umidităţii, se recomandă lucrul pe echipe astfel încât, fiecare echipă să prezinte câte un tip de umidometru.

***Rezultatele documentării pot fi prezentate în cadrul sesiunilor de comunicări ştiinţifice ale elevilor!***

***Surse de documentare***

*Colecţia revistei „Arborele lumii”*

*Internet - Cataloage on—line de mijloace de măsurare*

***ACTIVITATEA DE ÎNVĂŢARE NR. 6***

***LUCRARE DE LABORATOR – MĂSURAREA DENSITĂŢII UNUI LICHID PRIN METODA PICNOMETRICĂ***

***1. SCOPUL LUCRĂRII:***

* Selectarea mijloacelor de măsură în funcţie de mărimea măsurată
* Utilizarea mijloacelor pentru măsurarea densităţii
* Aplicarea unor relaţii matematice între mărimile fizice masă, volum, densitate
* Interpretarea datelor obţinute
* Formularea unor concluzii

***2. APARATE UTILIZATE***: Picnometrul 25ml +200 C

***3. DESFĂŞURAREA LUCRĂRII***

3.1. Elevii se grupează in echipe

3.2. Fiecare echipă va determina densitatea unui lichid: ulei, alcool….

Pentru determinarea densităţii se parcurg următoarele etape:

* Se cântăreşte picnometrul gol, aflând masa m1.
* Se cântăreşte picnometrul umplut cu apă distilată afland masa m2.
* Se înlocuieşte apa cu lichidul a cărui densitate dorim să o determinăm.
* Se cântăreşte picnometrul umplut cu lichidul de analizat, aflând masa m3.
* Se determină densitatea prin calcul.



3.3. Rezultatele obţinute se inregistrează în Fişa de laborator.

3.4. Fiecare echipă comunică rezultatele obţinute.

3.5. Interpretarea datelor.

***FIŞA DE LABORATOR***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Substanţa lichidă cu densitate necunoscută*** | ***m1*** | ***m2*** | ***m3*** | ***ρ*** |
| ***Ulei*** |  |  |  |  |
| ***Alcool*** |  |  |  |  |
| ***Apă sărată*** |  |  |  |  |

***4. CONCLUZII* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

***ACTIVITATEA DE ÎNVĂŢARE NR. 7***

***LUCRARE DE LABORATOR – MĂSURAREA DENSITĂŢII UNUI SOLID PRIN METODA PICNOMETRICĂ***

***1. SCOPUL LUCRĂRII:***

* Selectarea mijloacelor de măsură în funcţie de mărimea măsurată
* Utilizarea mijloacelor pentru măsurarea densităţii
* Aplicarea unor relaţii matematice între mărimile fizice masă, volum, densitate
* Interpretarea datelor obţinute
* Formularea unor concluzii

***2. APARATE UTILIZATE***: Picnometrul 25ml +200 C

***3. DESFĂŞURAREA LUCRĂRII***

3.1. Elevii se grupează in echipe

3.2. Fiecare echipă va determina densitatea unui lichid: ulei, alcool….

Pentru determinarea densităţii se parcurg următoarele etape:

* Se umple picnometrul cu apă distilată, după care se cântăreşte, aflând masa m1
* Se adaugă pe platanul balanţei câteva cristale din substanţa solidă
* Se recântăreşte picnometrul cu apă distilată, aflându-se masa m2
* Se introduce substanţa solidă in picnometru; apa distilată dislocuită va curge.
* Se cântăreşte picnometrul, aflând masa m3
* Se calculează densitatea substanţei solide:



3.3. Rezultatele obţinute se inregistrează în Fişa de laborator.

3.4. Fiecare echipă comunică rezultatele obţinute.

3.5. Interpretarea datelor.

***FIŞA DE LABORATOR***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Substanţa solidă cu densitate necunoscută*** | ***m1*** | ***m2*** | ***m3*** | ***ρ*** |
| ***Pilitură de fier*** |  |  |  |  |
| ***Pilitură de aluminiu*** |  |  |  |  |
| ***Pilitură de cupru*** |  |  |  |  |

***4. CONCLUZII* …………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………**

***ACTIVITATEA DE ÎNVĂŢARE NR. 8***

***LUCRARE DE LABORATOR – MĂSURAREA TEMPERATURII***

1. ***Scopul lucrării:***

* Selectarea mijloacelor de măsură in funcţie de mărimea măsurată
* Utilizarea mijloacelor pentru măsurarea mărimilor termice
* Aplicarea unor relaţii matematice de calcul a temperaturii pe diferite scări
* Interpretarea datelor obţinute
* Formularea unor concluzii

***2. Aparate utilizate: termometru cu alcool,***

***3. Desfăşurarea lucrării***

3.1. Elevii se grupează în echipe

3.2. Fiecare grupă va măsura temperatura câte unui lichid

3.3. Rezultatele măsurărilor vor fi trecute in Fişa de laborator

3.4. Se transformă temperatura măsurată in 0 C, in Kelvin, 0 F şi 0 R

3.5. Fiecare echipă comunică rezultatele obţinute. Se compară rezultatele măsurărilor şi ale calculelor.

3.6. Interpretarea datelor.

***Fişă de laborator***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Lichidul*** | ***Temperatura inainte de incălzire*** | | | | ***Temperatura după 3 minute*** | | | |
| 0 C | K | 0 F | 0 R | 0 C | K | 0 F | 0 R |
| ***Apă*** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Ulei*** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ***Amestec***  ***50%apă+***  ***50% ulei*** |  |  |  |  |  |  |  |  |

***4. Concluzii* …………………………………………………………………………………… ….. ………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….**

***ACTIVITATEA DE ÎNVĂŢARE NR. 9***

***REFERAT DE INVESTIGARE ŞTIINŢIFICĂ – UTILIZAREA DOCUMENTAŢIEI TEHNICE SPECIFICE A MIJLOACELOR DE MĂSURARE***

***Scopul activiţăţii:***

Această activitate va permite elevilor să familiarizarea cu documentaţia tehnică specifică mijloacelor de control

***Timp de lucru*:** o săptămână

***Planul de lucru:***

1. Tipuri de documente tehnice specifice, care însoţesc, la livrare, un mijloc de măsurare.

2. Rolul documentaţiei tehnice însoţitoare.

3. Prezentarea documentaţiei tehnice a unui mijloc de măsurare la alegere.

4. Parametrii metrologici ai mijlocului de măsurare ales.

***Evaluare:***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Nr. Crt.*** | ***Sarcina de lucru*** | ***Punctaj*** |
| 1. | Tipuri de documente tehnice specifice, care însoţesc,  la livrare, un mijloc de măsurare. | ***15 puncte*** |
| 2. | Rolul documentaţiei tehnice însoţitoare. | ***30 puncte*** |
| 3. | Prezentarea documentaţiei tehnice a unui mijloc de măsurare la alegere. | ***25 puncte*** |
| 4. | Parametrii metrologici ai mijlocului de măsurare ales. | ***20 puncte*** |
| 5. | Originalitate, corectitudinea exprimării, utilizarea vocabularului ştiinţific | ***10 puncte*** |

***Recomandări:***

Pentru a fi prezentată documentaţia tehnică a unui număr cât mai mare de mijloace de măsurare, se recomandă lucrul pe echipe astfel încât, fiecare echipă să prezinte documentaţia tehnică a câte unui mijloc de măsurare.

***Rezultatele documentării pot fi prezentate în cadrul sesiunilor de comunicări ştiinţifice ale elevilor!***

***Surse de documentare***

*Manuale tehnice, instructiunile* de utiizare ale mijloacelor de măsurare din laboratoarele şcolii.

*Internet - Cataloage on—line de mijloace de măsurare*

***ACTIVITATEA DE ÎNVĂŢARE NR. 10***

***STUDIUL DE CAZ – ÎNTREŢINEREA MIJLOACELOR DE MĂSURĂ ŞI CONTROL***

***Scopul activiţăţii:***

Această activitate va permite elevilor să cunoască modul de întreţinere a mijloacelor de măsură şi control

***Descrierea situaţiei problemă:***

Întreţinerea mijloacelor de măsură şi control constituie o cerinţă de bază a bunei funcţionări a acestora. De aceea se impune cunoaşterea si respectarea regulilor de utilizare, intreţinere, păstrare, depozitare, corespunzătoare.

***Sarcini de lucru:***

1. Identificaţi rolul activităţilor de întreţinere a mijloacelor de măsurare

2. Alegeţi un mijloc de măsurare învăţat

3. Descrieţi activităţile de întreţinere a mijlocului de măsurare ales.

4. Identificaţi defectele care pot să apară ca urmare a nerespectării cerinţelor de întreţinere a mjloacelor de măsurare.

***Rezultatele studiului de caz pot fi prezentate în cadrul sesiunilor de comunicări ştiinţifice ale elevilor!***

***Bibliografie***

1. Milea A., - Cartea metrologului - Metrologie generală. Editura Tehnică, Bucureşti, 1985

2. Sturzu, A. - calitatea şi fiabilitatea produselor – Tehnica măsurărilor de specialitate în construcţia de maşini, Editura Tehnică, 1993

3. Manuale tehnice, instructiunile de utilizare ale mijloacelor de măsurare din laboratoarele şcolii.



|  |  |
| --- | --- |
| ***TEMA*** | ***TIPUL MATERIALULUI SUPORT*** |
| Mijloace de măsurare a temperaturii | Fişă de documentare FD1 |
| Măsurarea vâscozităţii | Fişă de documentare FD2 |
| Metode si aparate de măsură a densitaţii | Folie de proiecţie |
| Măsurarea umidităţii | Fişă de documentare FD4 |



**FIŞĂ DE DOCUMENTARE**

**1. MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA**

**TEMPERATURII**

Mijloacele pentru măsurarea temperaturii se pot clasifica astfel

1. *dupa temperatura masurata:*

* termometre masoara temperaturi mai mici de 7500C
* pirometre masoara temperaturi inalte de pana la 30000C

1. ***dupa tipul constructiv***

**Termometre**

* cu dilatatie
  + cu lichid
  + mecanice
* manometrice
  + cu lichid
  + cu vapori
  + cu gaz
* cu rezistenta electrica
  + din metal
  + din materiale semiconductoare

**Pirometre**

* termoelectrice
* cu radiatie
  + partiala
  + totala
  + de culoare

**TERMOMETRE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Termometru cu lichid** | * + 1. **tub capilar**  * + 1. **placă suport**   **3- tub de sticlă** | |
| **Termometru mecanic cu tijă** |  |  |
| **Termometru bimetalic** |  |  |
| **Termometru manometric** |  |  |

**FIŞĂ DE DOCUMENTARE**



**2. MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA**

**VÂSCOZITĂŢII**

[***Vâscozitatea***](mailto:V@scozitatea)**e**ste rezistenţa la curgere pe care o opune un fluid (lichid sau gaz), datorită frecărilor dintre straturile interne de fluid.

In procesele chimice industriale, in metalurgie, măsurarea [vâscozităţii](mailto:v@scozit%60\ii) are o importanţă deosebită, întru-cât prin acest parametru se caracterizează compoziţia chimică, proprietăţile de ungere şi structura moleculară.

***REŢINE !***

[Vâscozitatea](mailto:V@scozitatea) influenţează curgerea metalului lichid la turnarea acestuia in forme.

Cu cât [vâscozitatea](mailto:v@scozitatea) este mai mică, cu [atât](mailto:at@t) capacitatea de turnare a metalului este mai bună.

Mijloacele de măsurare a [vâscozităţi](mailto:v@scozit%60\ii) se numesc [*vâscozimetre*](mailto:v@scozimetre)*.*

***Tipuri de vâscozimetre***

|  |  |
| --- | --- |
| **După mărimea măsurată** | **După forma constructivă** |
| - *vâscozimetre* pentru măsurarea *vâscozităţii* cinematice | - *vâscozimetre* cu corp rotitor |
| - *vâscozimetre*  pentru măsurarea *vâscozităţii* dinamice | - *vâscozimetre* cu tub capilar |
| - *vâscozimetre* pentru măsurarea *vâscozităţii* convenţionale | - *vâscozimetre* cu corp căzător |
| *vâscozimetre* rotametrice |
| *vâscozimetre* vibratoare |
| *vâscozimetre* mecanice |

***VÂSCOZIMETRU CU CORP ROTITOR***

Măsoară forţa de frecare pe care o exercită lichidul a cărui vâscozitate trebuie determinată.



|  |  |
| --- | --- |
| 1 | - recipient |
| 2 | - lichid a cărei vâscozitate se determină |
| 3 | - cilindru imersat în lichidul 2 |
| 4 | - motor |
| 5 | - mecanism de angrenare |
| 6 | - sistem de indicare |

***FUNCŢIONARE***

Lichidul 2 a cărui vâscozitate se măsoară, este introdus într-un recipient cilindric 1. Pe acelaşi ax cu cilindrul se află un alt cilindru 3, care este imersat în lichidul a cărui vâscozitate trebuie determinată. Motorul 4, prin sistemul de angrenare, imprimă recipientului 1 o mişcare de rotaţie, care va fi transmisă prin straturile de fluid cilindrului 3. Acesta va căpăta o mişcare de rotaţie care se va transmite acului indicator.

**FOLIE DE PROIECŢIE**



**3. MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA**

**DENSITĂŢII**

|  |  |
| --- | --- |
| **Areometre** |  |
| **Balanţa hidrostatică** |  |
| **Picnometre** |  |
| **Densimetru cu plutitor** |  |

**FIŞĂ DE DOCUMENTARE**



**4. MIJLOACE PENTRU MĂSURAREA**

**UMIDITĂŢII**

Umiditatea este o mărime care defineşte cantitatea de apă conţinută de corpurile solide sau lichide.

Umiditatea poate fi:

* Umiditate absolută, care reprezintă raportul dintre masa apei conţinută in materialul de analizat si masa materialului uscat (fără apă).

Unitatea de măsură utilizată se numeşte procent de umiditate absolută.

* Umiditatea relativă care reprezintă raportul dintre masa apei conţinută in materialul de analizat si masa materialului umed.

Unitatea de măsură se numeste procent de umiditate relativă.

METODE DE DETERMINARE A UMIDITĂŢII

**Metode indirecte** – prin care se măsoară o altă mărime a materialului de analizat care variază cu umiditatea (temperatura, rezistenţa electrică)

**Metode directe** – se măsoară direct masa materialului umed şi masa apei conţinută in materialul de analizat.

Mijloacele pentru măsurarea umidităţii se numesc *umidometre*.

***UMIDOTESTUL***

Este un aparat care, utilizând metoda directă se foloseste pentru determinarea umidităţii nămolurilor de la tratarea şi epurarea apelor.

***TIPURI DE UMIDOMETRE***

|  |  |
| --- | --- |
| **Umidometru pentru gaze industriale** |  |
| **Umidometru pentru lemn-beton** |  |
| **Umidometre digitale pentru aer** |  |

**BIBLIOGRAFIE**



1. Cociuba P. ş.a., Metrologie aplicată – Lucrări de laborator, Editura Economică Preuniversitaria, Bucureşti, 2001

2. Ionescu G., Măsurări şi traductoare, E.D.P., Bucureşti, 1985

3. Milea A., - Cartea metrologului - Metrologie generală. Editura Tehnică, Bucureşti, 1985

4. Sturzu, A. - calitatea şi fiabilitatea produselor – Tehnica măsurărilor de specialitate în construcţia de maşini, Editura Tehnică, 1993

5. Tănăsescu, M. - Măsurări Tehnice - Manual pentru clasa a X-a, Editura Aramis, 2005