**MINISTERUL EDUCAŢIEI ȘI CERCETĂRII ŞTIINȚIFICE**

# P R O G R A M A

**PENTRU EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂŢĂMÂNT**

**PROFESORI**

**DISCIPLINA DE EXAMEN: CHIMIE INDUSTRIALĂ**

**2015**

**1. PREZENTARE. COMPETENȚE GENERALE**

**PREZENTARE**

**Programa pentru examenul de definitivare în învăţământ** reprezintă documentulcurricular şi normativ de bază în temeiul căruia vor fi structurate şi asigurate atât orientarea generală în domeniul cunoaşterii ştiinţifice şi didactic/metodice a domeniului de referinţă, cât şi parcurgerea, prin studiu sistematic, a unei tematici adaptate nivelului profesional al cadrului didactic, relevante, moderne şi cu o sensibilă deschidere interdisciplinară.

Programa este concepută ca bază necesară şi utilă atât pentru perfecţionarea continuă, cât şi pentru testarea/evaluarea concepţiei, cunoaşterii, înţelegerii şi interpretării principalelor roluri profesionale ale funcţiei din perspectiva nivelurilor carierei didactice. Acestea se vor corela cu normativitatea psihopedagogică pe baza căreia sunt proiectate, aplicate şi inovate structurile şi

unitățile de competențe - cunoştinţele, abilităţile, valorile şi atitudinile corespunzătoare standardelor şi statutului asumat/jucat de cadrul didactic în unitățile de învățământ preuniversitar din România.

În cadrul acestei programe, de importanţă majoră sunt acele componente care vor valoriza **rolul constructiv, coparticipativ al** cadrului didactic în calitatea sa de actor cu statut de educator,

de purtător al mesajelor ştiinţei devenite disciplină de învăţământ, de reprezentant al comunităţii profesorilor de specialitate instituţia şcolară şi substanţa **competenţelor dobândite** de acesta, în concordanţă cu motivaţia profesională, cu o serie de **roluri specifice.** Deexemplu, pentru dimensiunea didactică, menţionăm rolurile: evaluator intern şi extern, consilier în procesul de învăţare şi, mai ales, în depăşirea dificultăţilor în învăţare, mediator didactic în procesul de adecvare a logicii domeniului de specialitate la psihologia învăţării, predării, evaluării etc.

Au fost urmărite formarea şi structurarea competenţelor pentru profesia de cadru didactic, cu aplicare la predarea disciplinelor de specialitate din aria curriculara tehnologii. Pe lângă competenţele specifice, în specialitate, sunt vizate competenţele pentru îndeplinirea eficientă a unui rol social precum şi competenţele metodice.

Tematica programei reflecta **ponderile**:

* conţinuturilor destinate pentru formarea competenţelor ştiinţifice (aprox.. 60%);
* conţinuturilor destinate formării competenţelor didactice, încorporând metodica şi aplicaţiile şcolare ale domeniului (aprox. 30%);
* conţinuturilor altor tipuri de competenţe necesare cadrelor didactice - competenţe cheie (aprox. 10%).

În elaborarea programelor au fost aplicate **criterii de selectare a conţinuturilor**, precum: relevanţa conţinuturilor pentru dezvoltarea competenţelor cadrelor didactice, utilitatea explicită a conţinuturilor pentru activitatea didactică, adaptabilitatea la contexte profesionale, socioculturale, sociale, economice şi tehnologice în schimbare/în evoluţie, integralitatea şi coerenţa viziunii asupra cunoaşterii de specialitate, abordate în relaţie cu didactica domeniului de specialitate, actualitatea ştiinţifică, în raport cu schimbările/ inovaţiile la nivel conceptual, metodologic şi aplicativ şi asigurarea calităţii în educaţie.

**COMPETENȚE GENERALE**

* Proiectarea activităţii didactice
* Conducerea şi monitorizarea procesului de învăţare
* Evaluarea activităţilor educaţionale
* Utilizarea tehnologiilor digitale
* Cunoaşterea, consilierea şi tratarea diferenţiată a elevilor
* Managementul clasei de elevi.

**2. TEMATICA DE SPECIALITATE. COMPETENŢE SPECIFICE**

**TEMATICA DE SPECIALITATE**

1. **Proces tehnologic. Operații unitare.**

1.1. Definire și clasificare.

1.2. Simboluri utilizate în reprezentarea unor utilaje ale instalațiilor din industria chimică.

1.3. Flux și schema tehnologică.

1.4. Elemente de calcul tehnic: bilanț de materiale, bilanț termic, randament, conversie.

1. **Materii prime și materiale**

2.1. Clasificarea materiilor prime și materialelor folosite în industria chimică.

2.2. Apa în industria chimică

2.2.1. Apa potabilă (condiții de calitate cu referire la caracteristici organoleptice, fizice, chimice, radioactive și bacteriologice; purificarea apei potabile prin limpezire și dezinfectare).

2.2.2. Apa industrială (duritatea apei; determinarea durității apei prin analize de laborator; dedurizarea apei - procedee și instalații de dedurizare; demineralizarea apei-procedee și instalații de demineralizare a apei).

2.2.3. Ape reziduale: tipuri și procedee de epurare.

2.2.4. Aplicații numerice.

2.3. Țițeiul.

2.3.1. Originea țițeiului. Compoziția și proprietățile țițeiului.

2.3.2. Prelucrarea primară a țițeiului: instalația de distilare la presiune atmosferică

1. **Operații mecanice**

3.1. Mărunțirea materialelor solide.

3.1.1. Considerații teoretice cu privire la mărunțirea materialelor solide.

3.1.2. Utilaje de mărunțire: concasorul cu fălci, moara cu bile.

3.2. Clasarea/sortarea materialelor solide.

3.2.1. Considerații teoretice cu privire la clasarea materialelor solide.

3.2.2. Utilaje pentru sortare: ciururi, site oscilante și vibratoare;

3.3.Transportul și dozarea materialelor solide.

3.3.1. Considerații teoretice cu privire la transportul și dozarea materialelor solide.

3.3.2. Utilaje pentru transportul și dozarea materialelor solide: transportorul cu bandă, dozatorul celular rotativ.

1. **Operații hidrodinamice**

4.1. Curgerea fluidelor.

4.1.1. Mărimi caracteristice fluidelor.

4.1.2. Regimuri de curgere.

4.1.3. Ecuația de continuitate.

4.2. Utilajele pentru transportul fluidelor (principiul constructiv și funcțional).

4.2.1. Utilaje pentru transportul lichidelor: parametrii pompelor, pompa cu piston cu simplu și dublu efect, pompa centrifugă.

4.2.2. Utilaje pentru transportul gazelor: compresorul cu piston cu simplu și dublu efect.

4.3. Separarea sistemelor eterogene.

4.3.1. Definirea și clasificarea sistemelor eterogene.

4.3.2. Utilaje pentru separarea sistemelor eterogene (principiul constructiv și funcțional): ciclonul și filtrul cu saci.

1. **Operații de transfer termic**

5.1. Moduri de transfer termic (transmitere a căldurii): conducție, convecție și radiație.

5.2. Ecuația generală de transmitere a căldurii.

5.3. Transmiterea căldurii prin conducție: ecuația de transfer termic printr-un perete cu fețe plane, paralele.

5.4. Utilaje pentru transmiterea căldurii (principiul constructiv si funcțional): schimbătoare de căldură tubulare, evaporatorul cu tub central de circulație

5.5. Aplicații numerice (Calculul căldurii -Q și al suprafeței de transfer termic -A).

1. **Operații de difuziune**

6.1. Bazele teoretice ale transferului de masă (compoziția fazelor, echilibrul între faze, diagrama de echilibru, ecuația generală de transfer de masă).

6.2. Absorbția (considerații teoretice; utilaje pentru absorbție – coloane de absorbție cu umplutură).

6.3. Distilarea și rectificarea (considerații teoretice; utilaje pentru distilare-rectificare: coloane cu talere, instalația de distilare simplă).

6.4. Uscarea (considerații teoretice; utilaje pentru uscare: uscătorul cu bandă).

1. **Termodinamică si cinetică chimică** (fără aplicații)

7.1. Mărimi termodinamice: entalpie, entropie, căldură latentă de vaporizare și condensare.

7.2. Viteza de reacție: ecuația, factorii si modul în care aceștia o influențează.

7.3. Echilibrul chimic: conceptul de echilibru, factorii care influențează echilibrul, principiul lui Le Châtelier.

1. **Analiză volumetrică**

8.1. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții de neutralizare.

8.1.1. Acidimetria: prepararea soluțiilor de HCl şi determinarea factorului de corecție; dozări efectuate prin titrare cu soluții de HCl de concentrație şi factor cunoscut.

8.1.2. Alcalimetria: prepararea soluțiilor de NaOH şi determinarea factorului de corecție; dozări efectuate prin titrare cu soluții de NaOH de concentrație şi factor cunoscut.

8.2. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții redox.

8.2.1. Permanganometria: prepararea soluției de KMnO4 și determinarea factorului de corecție;

8.2.2. Dozări efectuate prin titrare cu soluții de KMnO4 de concentrație şi factor cunoscut.

8.3. Aplicații numerice.

1. **Analiză instrumentală**

9.1. Metode electrochimice de analiză – Electrogravimetrie şi pH-metrie.

9.1.1. Principiul metodelor de analiză.

9.1.2. Aparatura si modul de efectuare a determinărilor.

9.2. Metode optice de analiză - refractometria.

9.2.1. Principiul metodei de analiză.

9.2.2. Refractometrul Abbé: principiul de funcționare.

**10. Protecția mediului în industria chimică**

10.1. Surse de poluare a apei și agenți poluanți.

10.2. Surse de poluare a aerului și agenți poluanți.

10.3. Surse de poluare a solului și agenți poluanți.

10.4. Metode de prevenire și combatere a poluării mediului: epurarea apelor reziduale, purificarea emisiilor atmosferice, neutralizarea reziduurilor deversate pe sol

**COMPETENŢE SPECIFICE**

* Cunoaşterea şi aprofundarea de către candidaţi a conţinuturilor ştiinţifice de specialitate şi metodice pentru disciplinele/modulele de specialitate;
* Realizarea de conexiuni între conţinuturile disciplinelor/modulelor de specialitate şi problemele de învăţare specifice domeniului de pregătire;
* Realizarea corelaţiilor intra, inter şi pluridisciplinare a conţinuturilor;
* Operarea cu standardele de pregătire profesională şi programele şcolare pentru proiectarea unui demers didactic adaptat nivelului de învăţământ, calificării şi specificului clasei;
  + - * Utilizarea tehnologiilor informaţionale în demersul didactic;
      * Aplicarea adecvată a principiilor şi metodelor specifice didacticii disciplinelor/ modulelor tehnologice;
      * Elaborarea, selectarea şi aplicarea unor metode de evaluare adecvate obiectivelor sau competenţelor vizate;
      * Comunicarea eficientă cu partenerii în activitatea educaţională;
      * Aplicarea unor forme de management al clasei în funcţie de activitatea de învăţare proiectată;
      * Transmiterea, în funcţie de particularităţile de vârstă ale elevilor, a conţinuturilor astfel încât să dezvolte structuri operatorii, afective şi atitudinale;
      * Dezvoltarea competenţele civice şi interpersonale ale elevilor şi conduita antreprenorială a acestora;
      * Stimularea potenţialului fiecărui elev şi dezvoltarea creativităţii.

**3. TEMATICA DIDACTICĂ A DISCIPLINEI**

1. Locul şi rolul disciplinelor/modulelor de specialitate în învăţământul preuniversitar. Construirea demersurilor didactice pentru realizarea unui învăţământ centrat pe elev.

* 1. 2. Curriculumul şcolar:

a) elemente componente (curriculum naţional, planuri-cadru, arii curriculare, trunchi comun, discipline, module);

b) documente curriculare (standarde de pregătire profesională, planuri-cadru şi planuri de învăţământ, programe şcolare, manuale şcolare, auxiliare curriculare);

c) obiectivele predării – învăţării – evaluării la disciplinele/modulele din aria curriculară “Tehnologii”. Competenţe generale, competenţe specifice, unităţi de competenţă şi competenţe.

d) proiectarea curriculumului în dezvoltare locală sau la decizia şcolii de tipul: aprofundare/extindere/opţional ca disciplină nouă;

3. Operaţionalizarea obiectivelor didactice: proceduri de operaţionalizare şi exemple.

4. Relaţia între competenţe şi conţinuturi de instruire.

5. Metode şi procedee de predare-învăţare:

a) clasificarea şi caracteristicile principalelor grupe de metode de învăţământ;

b) exemplificări de aplicare a unor metode specifice disciplinelor/modulelor de specialitate;

c) utilizarea metodelor de predare active – participative, centrate pe elev/tehnicilor de învăţare prin cooperare: metoda proiectului; studiul de caz; jocul de rol; brainstorming-ul; lucrul în echipă; problematizarea;

d) utilizarea tehnologiilor informatice şi de comunicare în procesul didactic; exemplificări;

6. Mijloacele de învăţământ şi integrarea lor în procesul de predare-învăţare-evaluare:

a) funcţiile didactice ale mijloacelor de învăţământ;

b) tipuri de mijloace de învăţământ şi caracteristicile lor; exemplificări.

7. Medii de instruire reale şi virtuale: cabinete, laboratoare, ateliere, complexe multimedia, săli de clasă, târguri şi expoziţii, agenți economici (descriere şi condiţii de utilizare);

8. Forme de organizare a activităţii didactice: lecţia şi variantele de lecţii; alte forme de organizare (cercurile de elevi, consultaţiile, vizitele şi excursiile etc.).

9. Evaluarea rezultatelor şcolare în concordanţă cu obiectivele curriculare şi criteriile de performanţă din standardele de pregătire profesională;

a) evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învăţământ: definire, funcţii;

b) metode şi tehnici de evaluare;

c) erori în evaluare şi modalităţi de minimizare a lor;

d) construirea instrumentelor de evaluare (teste, chestionare, fişe etc.);

e) calităţile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate şi aplicabilitate;

f) tipologia itemilor: definiţie, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de

proiectare, modalităţi de corectare şi notare.

10. Proiectarea demersului didactic: planificare calendaristică, proiectarea unităţii de învăţare, proiectarea lecţiei (pentru diferite tipuri de lecţii).

11. Modalităţi de adaptare a procesului instructiv-educativ în vederea integrării elevilor cu cerinţe educaţionale speciale (CES).

12. Pregătirea profesorului pentru activitatea didactică (profesională de specialitate, psihopedagogică şi metodică).

**4. BIBLIOGRAFIE**

**TEMATICA DE SPECIALITATE**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | \*\*\* | Standardele de pregătire profesională și programele școlare pentru disciplinele/modulele din aria curriculară Tehnologii, în vigoare |
|  | \*\*\* | Manuale şcolare clasele IX-XII/XIII şi auxiliare curriculare pentru disciplinele/modulele din aria curriculară Tehnologii, în vigoare |
|  | Crăciun I., Hasci, Z., Stan, C. | Operații și utilaje în industria chimică, manual clasele IX – X, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981, 1995 |
|  | Croitoru ,V. , ş.a. | Chimia analitică şi analize tehnice, manual clasele IX-X, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1994 |
|  | Mihăilescu, A. F. , Lupuțiu, I., Bănățeanu, I. | Exploatarea şi întreținerea utilajelor şi instalațiilor  din industria chimică, manual clasele XI – XII, Editura Didactică şi Pedagogică, R.A., Bucureşti, 1995 |
|  | Nenițescu, C.D. | Chimie generală, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1972, 1979 |
|  | Rojanschi, V. | Protecţia şi ingineria mediului, Editura Economică, Bucureşti, 1997 |
|  | Teodorescu, M. | Tehnologia fabricării si prelucrării produselor chimice, manual clasele IX – X, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1995 |
|  | Teodorescu, M., Vlădescu, L. | Tehnica măsurării mărimilor fizico-chimice şi aparatură de  laborator, manual cls. XI – XII, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti 1994 |
|  | Vidrascu, Gh. | Tehnologia prelucrării țițeiului și petrochimie, manual pentru licee cu profil chimie industrială clasa a XI-a și scoli profesionale, Editura Didactică şi Pedagogică,1982 |

**TEMATICA DE DIDACTICĂ A DISCIPLINEI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | Adăscăliţei, A., | Instruire asistată de calculator, Editura „Polirom”, Iaşi, 2007 |
| 2. | Cerghit, I., | Metode de învăţământ, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1997 |
| 3. | Carcea I.M., | Consultanţă şi consiliere educaţională, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 2005 |
| 4. | Cucoş, C., | Pedagogie, Editura „Polirom”, Iaşi, 1996 |
| 5. | Cristea, S. (coord) | Curriculum pedagogic, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 2006 |
| 6. | Creţu, C., | Curriculum diferenţiat şi personalizat, Editura „Polirom”, Iaşi, 1998 |
| 7. | Ionescu, M., Radu, I., | Didactica modernă, Editura „Dacia”, Cluj-Napoca, 1995 |
| 8. | Jinga, I., Negreţ, I., | Învăţarea eficientă, EDITIS, Bucureşti, 1994 |
| 9. | Jinga, I., Istrate, E. | Instruirea şi evaluarea asistată de calculator, Editura „ALL”, Bucureşti, 2006 |
| 10. | Joiţa, E., | Eficienţa instruirii, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1998 |
| 11. | Lisievici P. | Evaluarea în învățământ. Teorie, practică, instrumente. Editura „Aramis”, București, 2002 |
| 12. | Manolescu, M., | Evaluarea şcolară, Editura „Meteor”, Bucureşti, 2006 |
| 13. | Neacşu, I., | Instruire şi învăţare, ediţia a II-a, revizuită, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 1999 |
| 14. | Nicola I., | Tratat de pedagogie, EDP, Bucureşti, 1996 |
| 15. | Niţucă, C., Stanciu, I., | Didactica disciplinelor tehnice, Editura „Performantica”, 2006 |
| 16. | Negreţ, I., | Didactica Nova, Editura „Aramis”, Bucureşti, 2004 |
| 17. | Onu, P., Luca, C., | Introducere în didactica specialităţii – discipline tehnice şi tehnologice, Editura „Polirom”, Iaşi, 2004 |
| 18. | Onu, P., Luca, C., | Didactica specialităţii, Editura „Gh. Asachi”, Iaşi, 2002 |
| 19. | Oprea C.L. | Strategii didactice interactive, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2006 |
| 20. | Petty G. | Profesorul azi. Metode moderne de predare. Editura „Atelier Didactic”, București, 2007 |
| 22. | Radu, I., T., | Evaluarea în procesul didactic, Editura Didactică și Pedagogică, Bucureşti, 2000 |
| 23. | Toma, S., | Profesorul factor de decizie, Editura „Tehnică”, Bucureşti, 1999 |
| 24. | Tomşa, G., | Orientarea şi dezvoltarea carierei la elevi, Casa de editură şi presă „Viaţa Românească”, Bucureşti, 1999 |
| 25. | \*\*\* | Curriculum naţional aprobat , www.edu.ro |
| 26. | \*\*\* | Ghiduri metodologice pentru aplicarea programelor şcolare pentru aria curriculară „Tehnologii”. |