

**EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE
ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**PROGRAMA
PENTRU**

CHIMIE INDUSTRIALĂ

PROFESORI

**- București -
2020**

A. NOTĂ DE PREZENTARE

Programa pentru examenul național de definitivare în învățământ reprezintă documentul curricular și normativ de bază în temeiul căruia vor fi structurate și asigurate atât orientarea generală în domeniul cunoașterii științifice și didactic/metodice a domeniului de referință, cât și parcurgerea, prin studiu sistematic, a unei tematici adaptate nivelului profesional al cadrului didactic, relevante, moderne și cu o sensibilă deschidere interdisciplinară.

Profesorul de discipline tehnologice trebuie să demonstreze o serie de competențe pe plan profesional (al specialității), pe plan didactic și social. Candidatul care dorește să obțină, prin examenul național de definitivare în învățământ, titlul de profesor cu drept de practică în învățământul preuniversitar va trebui să dovedească în cursul evaluării, nu numai nivelul atingerii competențelor vizate, cât și capacitatea sa de a asigura funcțional interdependența acestora.

Astfel, examenul național de definitivare în învățământul preuniversitar vizează evaluarea atingerii unui nivel corespunzător al pregătirii teoretice de specialitate, al abilității de construire a unui demers didactic creativ, diferențiat, adaptat atât specificului disciplinelor tehnologice, dar și particularităților diferitelor forme de învățământ, profiluri și specializări.

Competențele și conținuturile din programă sunt proiectate în conformitate cu abordarea curriculară sistemică în realizarea activităților didactice și cu profilul absolventului de învățământ superior, care urmează să fie încadrat în învățământul preuniversitar.

Aspectele fundamentale vizate prin prezenta programă operaționalizează profilul absolventului de învățământ superior, urmărind:

- cunoașterea conținuturilor științifice fundamentale și a tendințelor în evoluția disciplinelor tehnologice, a metodicii disciplinei, precum și a didacticii generale;
- probarea capacităților necesare pentru proiectarea, realizarea și evaluarea activităților didactice pentru disciplinele tehnologice;
- demonstrarea abilităților de comunicare, empatice și de cooperare necesare realizării actului educațional.

B. COMPETENȚELE PROFESORULUI DE DISCIPLINE TEHNOLOGICE

Programa pentru examenul național de definitivare în învățământul preuniversitar la discipline tehnologice permite, prin structura sa, evaluarea competențelor candidaților, din perspectiva cunoașterii și aplicării creative și moderne a conținuturilor științifice, precum și a utilizării adecvate a noțiunilor de didactică a disciplinelor tehnologice în demersul complex de predare - învățare - evaluare.

Fiind date particularitățile disciplinelor *tehnologice* și rolul pe care acestea îl au asupra formării și maturizării profesionale a elevului, precum și asupra întregului climat educațional al școlii, competențele profesorului de discipline tehnologice sunt:

- aplicarea conceptelor și principiilor științifice necesare asigurării unui demers didactic adecvat, specific predării disciplinelor tehnologice;
- rezolvarea de probleme calitative și cantitative, cu diferite grade de dificultate;
- explicarea unor aspecte din viața cotidiană, utilizând principii și legi specifice disciplinelor tehnologice;
- utilizarea documentelor școlare reglatoare în activitatea didactică;
- construirea unor demersuri didactice interactive prin adecvarea strategiilor la conținuturi;
- proiectarea și realizarea demersului didactic intra-, inter-, multi- și transdisciplinar;
- proiectarea și realizarea evaluării competențelor dobândite de elevi în condițiile asigurării calității actului educațional;
- adecvarea demersurilor didactice la particularitățile de vârstă ale elevilor în condițiile asigurării calității actului educațional;

- conceperea unor modalități de instruire operațională în care să predomină climatul interactiv, de cooperare, stimulat, cu scopul creșterii eficienței rezultatelor activităților didactice;
- proiectarea și realizarea procesului de predare-învățare-evaluare având la bază centrarea activității pe elev și formarea competențelor.

C. TEMATICA DE SPECIALITATE

1. Proces tehnologic. Operații unitare.

- 1.1. Definiție și clasificare.
- 1.2. Simboluri utilizate în reprezentarea unor utilaje ale instalațiilor din industria chimică.
- 1.3. Schema bloc și schema flux a unui proces tehnologic.
- 1.4. Elemente de calcul tehnic: bilanț de materiale, bilanț termic, randament, conversie.
- 1.5. Aplicații numerice

2. Materii prime și materiale din industria chimică

- 2.1. Clasificarea materiilor prime și materialelor folosite în industria chimică.
- 2.2. Apa în industria chimică
 - 2.2.1. Duritatea apei (temporară, permanentă și totală).
 - 2.2.2. Metode și instalații de dedurizare a apei.
 - 2.2.3. Metode și instalații de demineralizare a apei cu schimbători de ioni.
 - 2.2.4. Ape reziduale. Procedee de epurare.
 - 2.2.5. 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

3. Operații mecanice și utilaje (principiul constructiv și funcțional, exploatare și întreținere, incidente funcționale)

- 3.1. Mărunțirea materialelor solide.
 - 3.1.1. Considerații teoretice cu privire la mărunțirea materialelor solide.
 - 3.1.2. Utilaje de mărunțire: concasorul cu făci, 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.

4. Operații hidrodinamice

- 4.1. Curgerea fluidelor.
 - 4.1.1. Mărimi caracteristice fluidelor.
 - 4.1.2. Regimuri de curgere.
 - 4.1.3. Ecuația de continuitate.
 - 4.1.4. Aplicații numerice
- 4.2. Utilajele pentru transportul fluidelor (principiul constructiv și funcțional, exploatare și întreținere, incidente funcționale).
 - 4.2.1. Transportul lichidelor: parametrii principali ai pompelor, pompa cu piston cu simplu și dublu efect, pompa centrifugă.
 - 4.2.2. Transportul gazelor: compresorul cu piston cu simplu și dublu efect.
- 4.3. Separarea sistemelor eterogene.
 - 4.3.1. Definiția și clasificarea sistemelor eterogene.
 - 4.3.2. Utilaje pentru separarea sistemelor eterogene gazoase (principiul constructiv și funcțional, exploatare și întreținere, incidente funcționale): ciclonul și filtrul cu saci.

5. 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 efectuarea operațiilor de transfer termic (principiul constructiv și funcțional, exploatare și întreținere, incidente funcționale): schimbătoare de căldură tubulare, evaporatorul cu tub central de circulație
- 5.5. Aplicații numerice (Calculul căldurii- Q și al suprafeței de transfer termic- A).

6. 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).

7. Termodinamică și cinetică chimică

- 7.1. Mărimi termodinamice: entalpie, entropie, căldură latentă de vaporizare și condensare.
- 7.2. Viteza de reacție: legea vitezei, factorii și modul în care aceștia o influențează.
- 7.3. Echilibrul chimic: conceptul de echilibru, factorii care influențează echilibrul, principiul lui Le Châtelier.

8. Soluții

- 8.1. Soluții- definire, clasificare
- 8.2. Tipuri de concentrații- procentuală, molară, normală
- 8.3. Aplicații numerice

9. Analiză volumetrică

- 9.1. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții de neutralizare.
- 9.1.1. Acidimetria: prepararea soluțiilor de HCl și determinarea factorului de corecție; dozări efectuate prin titrare cu soluții de HCl de concentrație și factor cunoscut.
- 9.1.2. Alcalimetria: prepararea soluțiilor de NaOH și determinarea factorului de corecție; dozări efectuate prin titrare cu soluții de NaOH de concentrație și factor cunoscut.
- 9.2. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții redox.
- 9.2.1. Permanganometria: prepararea soluției de KMnO_4 și determinarea factorului de corecție;
- 9.2.2. Dozări efectuate prin titrare cu soluții de KMnO_4 de concentrație și factor cunoscut.
- 9.3. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții cu formare de complecși.
- 9.3.1. Determinarea magneziului.
- 9.3.2. Determinarea calciului.
- 9.4. Metode volumetrice de analiză bazate pe reacții cu formare de precipitate.
- 9.4.1. Prepararea unei soluții de azotat de argint 0,1 N
- 9.4.2. Determinarea anionului Cl^- .
- 9.5. Aplicații numerice.

10. Analiză instrumentală

- 10.1. Metode electrochimice de analiză – Electrogravimetrie și pH-metrie.
- 10.1.1. Principiul metodelor de analiză.
- 10.1.2. Aparatura și modul de efectuare a determinărilor.
- 10.2. Metode optice de analiză - refractometria.
- 10.2.1. Principiul metodei de analiză.
- 10.2.2. Refractometrul Abbé: principiul de funcționare.

11. Tehnica securității și sănătății în muncă. Apărarea împotriva incendiilor

- 11.1. Legislația de Securitate și sănătate în muncă și Apărare împotriva incendiilor (legi și metodologii de aplicare)
- 11.2. Instruiri privind Securitatea și sănătatea în muncă și Apărarea împotriva incendiilor
- 11.3. Accidente de muncă
- 11.5. Echipamente de lucru și de protecție

11.6. Metode și mijloace de prevenire și stingere a incendiilor

12. Protecția mediului în industria chimică

12.1. Surse de poluare a apei și agenți poluanți.

12.2. Surse de poluare a aerului și agenți poluanți.

12.3. Surse de poluare a solului și agenți poluanți.

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

D. BIBLIOGRAFIE PENTRU TEMATICA DE SPECIALITATE:

1.	Buchman A., Bud M.,s.a.	Studiul calității mediului, manual clasa a IX-a	Editura Economica Preuniversitaria, București, 2004
2.	Buchman A., Ardelean C., Șandru M.,	Analiza apei. Informații teoretice, lucrări de laborator, teste și aplicații numerice	Editura Ral-Pres, Baia Mare, 2011
3.	Cosma O., Bertalan L., Lixandru R., Neacșu C., Petcu M., Popescu G. Manole L., Pătrulescu C., Rus A., Stănescu D., Spătărelu G., Vintilă M.,	Manual de pregătire teoretică de bază, domeniul Chimie industrială, Anul I școala profesională	Editura Oscar Print, București, 2000
4.	Crăciun I., Hasci Z., Stan. C.	Operații și utilaje în industria chimică, manual cls. IX – X	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
5.	Crăciun I., Hasci Z., Stan. C.	Operații și utilaje în industria chimică, manual cls. IX – X	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
6.	Croitoru V., Constantinescu D.A.	Aplicații și probleme de chimie analitică,	Editura Tehnică, București, 1979
7.	Croitoru ,V. , ș.a.	Chimia analitică și analize tehnice, manual cls. IX-X	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
8.	Croitoru V., Vlădescu L., Cișmaș R., Teodorescu M.	Chimie analitică și analize tehnice, manual pentru casele IX-XI	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
9.	Floarea O., Jinescu G., Balaban C., Vasilescu P., Dima R.	Operații și utilaje în industria chimică – Probleme	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
10.	Găldean, N., Staicu, G.	Ecologie și protecția mediului, manual clasa XI Filiera tehnologică, Profil Resurse naturale și protecția mediului	Editura Economică Preuniversitaria, București, 2001
11.	Mihăilescu A. F., Lupuțiu I.	Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică, manual cls. XI.	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
12.	Mihăilescu A. F., Bănățeanu I.	Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică, manual cls. XII	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985

13.	Mohan, Gh., Ardelean, A.	Ecologie și protecția mediului	Editura Scaiul, București, 1993
14.	Niculescu I., Dulca A., Rodeanu R. Vidrașcu A.	Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, Manual pentru cls. a IX-a și a X-a licee cu profil de chimie industrială, petrochimie, chimie- biologie și fizică-chimie	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992
15.	Rojanschi, V.	Protecția și ingineria mediului	Editura Economică, București, 1997
16.	Teodorescu M., Vlădescu L.	Tehnica măsurării mărimilor fizico-chimice și aparatură de laborator, manual cls. XI – XII	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1994
17.	Teodorescu , M.	Tehnologia fabricării și prelucrării produselor chimice, manual cls. IX – X	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1995
18.	Vidrașcu Gh.	Tehnologia prelucrării țiteiului și petrochimie, manual pentru licee cu profil chimie industrială clasa a XI-a și școli profesionale	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
19.	***	Legea securității și sănătății în muncă nr.319/2006. Normele metodologice de aplicare	
20.	***	Legea privind Apărarea Împotriva Incendiilor nr. 307/2006. Normele metodologice de aplicare	
21.	***	Auxiliare curriculare în vigoare în anul susținerii examenului, http://www.tvet.ro/index.php/ro/harta-site/153.html	
22.	***	Curriculum național/programe școlare în vigoare în anul susținerii examenului, www.edu.ro , www.tvet.ro	
23.	***	Planuri cadru, planuri de învățământ în vigoare în anul susținerii examenului, www.edu.ro , www.tvet.ro	
24.	***	Standarde de pregătire profesională în vigoare în anul susținerii examenului, www.edu.ro , www.tvet.ro	

E. TEMATICA PENTRU METODICA PREDĂRII DISCIPLINEI DE EXAMEN

a. Proiectarea, organizarea și desfășurarea activității didactice

1. Conceptul de curriculum. Tipologie. Curriculum în dezvoltare locală. Produse și documente curriculare: planuri cadru, planuri de învățământ, standarde de pregătire profesională, programe școlare/curriculum, manuale școlare, auxiliare didactice. Alți termeni de referință ai curriculumului național: arii curriculare, discipline, module.

2. Proiectarea activității didactice: elaborarea planificării calendaristice, proiectarea lecțiilor/activităților didactice.

b. Strategii didactice utilizate în procesul de instruire. Strategii și modalități de integrare în lecție a activităților cu caracter practic – aplicativ.

1. Strategii didactice. Definiții, Caracterizare. Tipologie.

2. Metode de învățământ: descriere, exemple de utilizare a diferitelor metode de învățământ în cadrul lecției. Metode și tehnici didactice interactive: descriere, exemple de aplicare a metodelor și tehnicilor didactice interactive în cadrul diferitelor tipuri de lecții.

3. Forme de organizare a instruirii. Forme de organizare a activității didactice. Lecția, unitate didactică fundamentală: definiție, evenimentele lecției, tipuri și variante de lecții.

4. Mijloace de învățământ și integrarea lor în procesul de predare-învățare-evaluare. Funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ. Clasificarea și caracteristicile mijloacelor de învățământ. Mediul de instruire. Cerințe în organizarea mediului de instruire.

c. Evaluarea rezultatelor școlare

1. Evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învățământ. Funcțiile evaluării. Formele evaluării. Obiectivele evaluării. Proiectarea evaluării.

2. Metode și instrumente de evaluare. Metode și instrumente tradiționale de evaluare. Metode complementare/alternative de evaluare.

3. Tipologia itemilor: definiție, clasificări, caracteristici, reguli de proiectare, modalități de evaluare și de notare, avantaje și dezavantaje/limite în proiectare și utilizare.

4. Calitățile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate și aplicabilitate.

5. Notarea școlară. Variabilitatea notării. Factori ai variabilității aprecierii și notării. Erori în evaluarea școlară/Efecte perturbatoare în apreciere și notare.

F. BIBLIOGRAFIE PENTRU METODICA PREDĂRII DISCIPLINEI DE EXAMEN

1.	Albulescu, I., Catalano, H. (coord.)	Sinteze de pedagogie generală: ghid pentru pregătirea examenelor de titularizare, definitivat și gradul didactic II profesori de toate specializările	Didactica Publishing House, București, 2020
2.	Bocoș, M.-D.	Instruirea interactivă	Editura Polirom, Iași, 2013
3.	Bocoș, M., Jucan, D.	Teoria și metodologia instruirii. Teoria și metodologia evaluării: repere și instrumente didactice pentru formarea profesorilor	Editura Paralela 45, Pitești 2019
4.	Cucoș, C.	Pedagogie, ediția a III-a revăzută și adăugită	Editura Polirom, Iași, 2014
5.	Cucoș, C. (coord.)	Psihopedagogie pentru examenele de definitivare și grade didactice, ediția a III-a revăzută și adăugită	Editura Polirom Iași, 2009
6.	Nițucă C., Stanciu T.	Didactica disciplinelor tehnice	Editura Performantica, Iași, 2006

7.	Potolea, D., Necșu, I., Iucu, R.B., Pânișoară, I.- O. (coord.)	Pregătirea psihopedagogică Manual pentru definitivat și gradul didactic II	Editura Polirom, Iași, 2008
8.	Radu I.T.	Evaluarea în procesul didactic	Editura Didactică și Pedagogică, 2008
9.	Stoica A. (coord.)	Evaluarea curentă și examenele, Ghid pentru profesori	Editura Prognosis, București, 2001
10.	Stoica A.	Evaluarea progresului școlar. De la teorie la practică.	Humanitas Educațional, București, 2003
11.	***	Ghiduri metodologice pentru aplicarea programelor școlare - Aria curriculară Tehnologii, Liceu tehnologic	MEC, CNC, Editura Aramis Print, București, 2002
12.	***	Curriculum național/programe școlare pentru disciplinele tehnologice în vigoare în anul susținerii examenului	
13.	***	Planurile-cadru, standardele de pregătire profesională în vigoare în anul susținerii examenului	
14.	***	"Programul Național de Dezvoltare a Competențelor de Evaluare ale Cadrelor Didactice (DeCeE)"	MEN – CNCEÎP, București, 2008