

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII ȘI TINERETULUI**

**P R O G R A M A**

**PENTRU EXAMENUL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**PROFESORI**

**SPECIALIZAREA ACȚIONĂRI ELECTRICE**

**2007**

## I. NOTA INTRODUCTIVA

**Programa pentru examenul 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.

Programa este concepută ca bază necesară și utilă atât pentru perfecționarea continuă, cât și pentru testarea/evaluarea concepției, cunoașterii, înțelegerii și interpretării principalelor roluri profesionale ale funcției din perspectiva nivelurilor carierei didactice. Acestea se vor corela cu normativitatea psihopedagogică pe baza căreia sunt proiectate, aplicate și inovate structurile și unitățile de competențe - cunoștințele, abilitățile, valorile și atitudinile - corespunzătoare standardelor și statutului asumat/jucat de cadrul didactic în unitățile de învățământ preuniversitar din România

În cadrul acestei programe, de importanță 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 științei devenite disciplină de învățământ, de reprezentant al comunității profesorilor de specialitate instituția școlară și substanța **competențelor dobândite** de acesta, în concordanță cu motivația profesională, cu o serie de **roluri specifice**. De exemplu, pentru dimensiunea didactică, menționăm rolurile: evaluator intern și extern, consilier în procesul de învățare și, mai ales, în depășirea dificultăților în învățare, mediator didactic în procesul de adecvare a logicii domeniului de specialitate la psihologia învățării, predării, evaluării etc.

Au fost urmărite formarea și structurarea competențelor pentru profesia de cadru didactic, cu aplicare la predarea disciplinelor de specialitate din aria curriculară „Tehnologii”. Pe lângă competențele specifice, în specialitate, sunt vizate competențele pentru îndeplinirea eficientă a unui rol social precum și competențele metodice.

Tematica programei reflectă **ponderile**:

- conținuturilor destinate pentru formarea competențelor științifice (aprox. 60%);
- conținuturilor destinate formării competențelor didactice, încorporând metoda și aplicațiile școlare ale domeniului (aprox. 30%);
- conținuturilor altor tipuri de competențe necesare cadrelor didactice - competențe cheie (aprox. 10%).

În elaborarea programelor au fost aplicate **criterii de selectare a conținuturilor**, precum: relevanța conținuturilor pentru dezvoltarea competențelor cadrelor didactice, utilitatea explicită a conținuturilor pentru activitatea didactică, adaptabilitatea la contexte profesionale, socioculturale, sociale, economice și tehnologice în schimbare/în evoluție, integralitatea și coerența viziunii asupra cunoașterii de specialitate, abordate în relație cu didactica domeniului de specialitate, actualitatea științifică, în raport cu schimbările/ inovațiile la nivel conceptual, metodologic și aplicativ și asigurarea calității în educație.

### **Competențe specifice**

- Cunoașterea și aprofundarea de către candidați a conținuturilor științifice de specialitate și metodice pentru disciplinele/modulele de specialitate;
- Realizarea de conexiuni între conținuturile disciplinelor/modulelor de specialitate și problemele de învățare specifice domeniului de pregătire;
- Realizarea corelațiilor intra, inter și pluridisciplinare a conținuturilor;
- Operarea cu standardele de pregătire profesională și programele școlare pentru proiectarea unui demers didactic adaptat nivelului de învățământ, calificării și specificului clasei;
- Utilizarea tehnologiilor informaționale în demersul didactic;
- Aplicarea adecvată a principiilor și metodelor specifice didacticii disciplinelor/ modulelor tehnologice;

- Elaborarea, selectarea și aplicarea unor metode de evaluare adecvate obiectivelor sau competențelor vizate;
- Proiectarea și/sau selectarea unor conținuturi pentru programele opționale sau curriculum în dezvoltare locală de tipul aprofundare/extindere/opțional ca disciplină nouă;
- Comunicarea eficientă cu partenerii în activitatea educațională;
- Aplicarea unor forme de management al clasei în funcție de activitatea de învățare proiectată;
- Transmiterea, în funcție de particularitățile de vârstă ale elevilor, a conținuturilor astfel încât să dezvolte structuri operatorii, afective și atitudinale;
- Dezvoltarea competențelor civice și interpersonale ale elevilor și conduita antreprenorială a acestora;
- Stimularea potențialului fiecărui elev și dezvoltarea creativității.

## **II. DIDACTICĂ GENERALĂ ȘI METODICA PREDĂRII DISCIPLINELOR / MODULELOR DE SPECIALITATE**

1. Locul și rolul disciplinelor/modulelor de specialitate în învățământul preuniversitar. Construirea demersurilor didactice pentru realizarea unui învățământ centrat pe elev.

2. Curriculumul școlar:

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

b) documente curriculare (standarde de pregătire profesională, planuri-cadru și planuri de învățământ, programe școlare, manuale școlare, auxiliare curriculare);

c) obiectivele predării – învățării – evaluării la discipline/modulele din aria curriculară “Tehnologii”. Competențe generale, competențe specifice, unități de competență și competențe.

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

3. Operaționalizarea obiectivelor didactice: proceduri de operaționalizare și exemple.

4. Relația între competențe și conținuturi de instruire.

5. Metode și procedee de predare-învățare:

a) clasificarea și caracteristicile principalelor grupe de metode de învățământ;

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

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

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

6. Mijloacele de învățământ și integrarea lor în procesul de predare-învățare-evaluare:

a) funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ;

b) tipuri de mijloace de învățământ și caracteristicile lor; exemplificări.

7. Medii de instruire reale și virtuale: cabinete, laboratoare, ateliere, complexe multimedia, săli de clasă, ferme didactice, târguri și expoziții, șantiere (descriere și condiții de utilizare);

8. Forme de organizare a activității didactice: lecția și variantele de lecții; alte forme de organizare (cercurile de elevi, consultațiile, vizitele și excursiile etc.).

9. Evaluarea rezultatelor școlare în concordanță cu obiectivele curriculare și criteriile de performanță din standardele de pregătire profesională;

a) evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învățământ: definire, funcții;

b) metode și tehnici de evaluare;

c) erori în evaluare și modalități de minimizare a lor;

d) construirea instrumentelor de evaluare (teste, chestionare, fișe etc.); e) calitățile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate și aplicabilitate;

f) tipologia itemilor: definiție, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalități de corectare și notare.

10. Proiectarea demersului didactic: planificare calendaristică, proiectarea unității de învățare, proiectarea lecției (pentru diferite tipuri de lecții).

11. Modalități de adaptare a procesului instructiv-educativ în vederea integrării elevilor cu cerințe educaționale speciale (CES).

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

## BIBLIOGRAFIE

1. Adăscăliței, A., Instruire asistată de calculator, Editura Polirom, Iași, 2007
2. Cerghit, I., Metode de învățământ, EDP, București, 2006
3. Carcea I.M., Consultanță și consiliere educațională, EDP, București, 2005
4. Cucos, C., Pedagogie, Editura Polirom, Iași, 1996, revizuire 2002
5. Cristea, S. (coord) Curriculum pedagogic, EDP, București, 2006
6. Crețu, C., Curriculum diferențiat și personalizat, Editura Polirom, Iași, 1998
7. Ionescu, M., Radu, I., Didactica modernă, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1995
8. Iucu, R., Managementul și gestiunea clasei de elevi, Editura Polirom, Iași, 2000
9. Jinga, I., Negreț, I., Învățarea eficientă, EDITIS, București, 1994
10. Jinga, I., Istrate, E., Instruirea și evaluarea asistată de calculator, Editura ALL, București, 2006
11. Joița, E., Eficiența instruirii, EDP, București, 1998
12. Manolescu, M., Evaluarea școlară, Editura Meteor, București, 2006
13. Neacșu, I., Instruire și învățare, ediția a II-a, revizuită, EDP, București, 1999
14. Nicola I., Tratat de pedagogie școlară, Editura Aramis București, 2000
15. Nițucă, C., Stanciu, I., Didactica disciplinelor tehnice, Editura Performantica, 2006
16. Negreț, I., Didactica Nova, Editura Aramis, București, 2004
17. Onu, P., Luca, C., Introducere în didactica specialității – discipline tehnice și tehnologice, Editura Polirom, Iași, 2004
18. Onu, P., Luca, C., Didactica specialității, Editura „Gh. Asachi”, Iași, 2002
19. Potolea, D., Profesorul și strategiile conduceri învățării, în vol. Structuri, strategii și performanțe în învățământ (coord. Jinga, I., Vlăsceanu, L.), Editura Academiei, B, 1989
20. Radu, I., T., Evaluarea în procesul didactic, EDP, București, 2000
21. Toma, S., Profesorul factor de decizie, Editura Tehnică, București, 1999
22. Tomșa, G., Orientarea și dezvoltarea carierei la elevi, Casa de editură și presă „Viața Românească”, București, 1999
23. xxx Curriculum național aprobat de M.E.C.T. ([www.edu.ro](http://www.edu.ro))
24. xxx Ghiduri metodologice pentru aplicarea programelor școlare pentru aria curriculară „Tehnologii”, MECT

### III. TEMATICĂ PENTRU FORMAREA COMPETENȚELOR ȘTIINȚIFICE

#### **Tema 1: Circuite electrice liniare monofazate și trifazate în regim permanent sinusoidal și nesinusoidal**

- 1.1. Regim permanent sinusoidal (RPS). Puteri în RPS
- 1.2. Analiza circuitelor. Reprezentări fazoriale
- 1.3. Rezonanța de tensiuni și de curenți
- 1.4. Regim permanent periodic nesinusoidal
- 1.5. Sisteme trifazate de tensiuni și de curenți
- 1.6. Puteri în sisteme trifazate simetrice

#### **Tema 2: Circuite liniare în regim tranzitoriu**

- 2.1. Ecuații de stare. Teoremele comutării.
- 2.2. Analiza în domeniul timp. Scheme operaționale echivalente.
- 2.3. Funcții de circuit. Analiză

#### **Tema 3: Convertoare electronice de putere (convertoare statice) utilizate în acționări electrice**

- 3.1. Definirea și structura convertoarelor electronice de putere
- 3.2. Clasificarea convertoarelor electronice de putere
- 3.3. Dispozitive și module semiconductoare de putere: diode de putere, tiristoare, tranzistoare de putere (bipolare, MOSFET, IGBT), module de putere
- 3.4. Redresoare comandate în punte: monofazate (B2) și trifazate (B6)
- 3.5. Convertoare c.c. – c.c. (*choppere*) cu funcționare în unul, două și patru cadrane
- 3.6. Invertoare PWM monofazate și trifazate

#### **Tema 4: Mașini electrice utilizate în acționări moderne. Elemente constructive, principii de funcționare**

- 4.1. Mașina de c.c.
- 4.2. Motorul asincron cu rotorul în scurt circuit
- 4.3. Motorul sincron cu magneți permanenți.

#### **Tema 5: Caracteristicile mecanice și regimurile de funcționare ale motoarelor electrice**

- 5.1 Caracteristici mecanice și regimuri de funcționare ale motoarelor electrice de c.c. cu excitație separată
- 5.2 Caracteristici mecanice și regimuri de funcționare ale motoarelor electrice ale motoarelor asincrone
- 5.3 Caracteristici mecanice și regimuri de funcționare ale motoarelor electrice sincrone

#### **Tema 6: Cinematica și dinamica acționărilor electrice**

- 6.1. Noțiuni de cinematica acționărilor electrice;
- 6.2. Ecuația de echilibru mecanic (ecuația fundamentală a mișcării);
- 6.3. Raportarea cuplurilor rezistente statice și a momentelor de inerție la viteza arborelui motor.

#### **Tema 7: Regimuri de funcționare ale mașinilor de lucru și ale sistemelor de acționare electrică**

- 7.1 Regimuri de funcționare ale mașinilor de lucru;
- 7.2 Regimul tranzitoriu termic. Ecuația de încălzire a unui motor electric cu sarcină constată în timp;
- 7.3 Regimul tranzitoriu electromecanic. Aspecte generale.

### **Tema 8: Regimul tranzitoriu electromecanic al sistemelor de acționare electrică**

- 8.1. Regimul tranzitoriu electromecanic de pornire al unui sistem de acționare cu sarcină constantă în timp;
- 8.2. Regimul tranzitoriu electromecanic de frânare al unui sistem de acționare cu sarcină constantă în timp.

### **Tema 9: Alegerea și calculul motorului electric într-un sistem de acționare electrică**

- 9.1. Alegerea optimă a motorului electric într-o acționare în funcție de performanțele impuse, regimul de viteze și condițiile de mediu;
- 9.2. Determinarea puterii motorului electric pentru o acționare la care cuplu de sarcină este de durată variabil în timp;
- 9.3. Determinarea puterii motorului electric pentru o acționare funcționând în regim intermitent.

### **Tema 10: Automatizarea acțiunilor electrice**

- 10.1 Structura și funcțiile sistemelor de acționare automatizate
- 10.2 Structuri de reglare a acțiunilor cu convertoare statice

### **Tema 11: Structuri de reglare ale acțiunilor cu motoare de c.c.**

- 11.1 Modelul matematic al unui sistem de acționare cu motor de c.c.
- 11.2 Structuri și algoritmi de reglare pentru un sistem de acționare cu motor de c.c.

### **Tema 12: Structuri de reglare a acțiunilor cu motoare de c.a.**

- 12.1. Circuitul echivalent și diagramele fazoriale ale mașinii asincrone
- 12.2. Expresia curentului statoric și a cuplului electromagnetic
- 12.3. Reglarea  $U/f$  a vitezei mașinii asincrone (controlul scalar)
- 12.4. Structuri de control scalar ale motoarelor asincrone

### **Tema 13: Sisteme de reglare cu orientare după câmp ale mașinilor de c.a.**

- 13.1. Noțiuni privind fazorii spațiali aplicați în sistemele de reglare ale mașinilor de c.a.
- 13.2. Analogia dintre modelul bifazat și mașina de c.c.

### **Tema 14: Senzori și transductoare utilizate în acțiuni electrice.**

- 14.1. Tahogeneratorul;
- 14.2. Traductorul incremental optoelectronic (*encoder*);
- 14.3. Transductoare cu efect Hall pentru măsurarea curenților și a tensiunii.

### **Tema 15: Sisteme cu microprocesor ( $\mu P$ ) utilizate în comanda acțiunilor electrice**

- 15.1. Arhitectura unui sistem cu  $\mu P$  utilizat în comanda sistemelor de acționare electrică
- 15.2. Utilizarea  $\mu P$  în comanda acțiunilor cu motoare de c.c.
- 15.3. Utilizarea  $\mu P$  pentru reglarea numerică a vitezei și poziției.
- 15.4. Utilizarea  $\mu P$  în comanda acțiunilor cu motoare asincrone.

## **BIBLIOGRAFIE**

- 1. Albu M.                                      Electronică de putere – vol I, Casa de Editură Venus, Iași, 2007
- 2. Băluță Gh.                                Acțiuni electrice de mică putere – Aplicații, Editura Politehnică, Iași 2004
- 3. Bogdanov I.                                Microprocesorul în comanda acțiunilor electrice, Editura Facla, 1989

4. Boțan N. V. Bazele calculului acționărilor electrice, Editura Tehnică, București, 1970
5. Boțan N.V. Reglarea vitezei sistemelor de acționare electrică, Editura Tehnică, București, 1974
6. Diaconescu M.P., Graur I. Convertoare statice – baze teoretice, elemente de proiectare, aplicații, Ed. „Gh. Asachi”, Iași, 1996
7. Dumitrache I., ș.a. Automatizări electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1993.
8. Dumitrache I., ș.a. Automatizări și echipamente electronice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1992
9. Fransua Al., Măgureanu R. Mașini și acționări electrice, Editura Tehnică, București, 1986.
10. Ionescu Fl., Floricău D., Nițu S., Six J.P, Delarue Ph., Boguș C. Electronică de putere - convertoare statice, Editura Tehnică, București, 1998.
11. Mocanu C.I. Teoria circuitelor electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979
12. Popescu V. Electronică de putere, Editura de Vest, Timișoara, 1998.
13. Popescu V., Lascu D., Negoțescu D. Convertoare de putere în comutație – aplicații, Editura de Vest, Timișoara, 1999
14. Preda M., Cristea P. Bazele electrotehnicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980
15. Saal C., Țopa I., Fransua Al., Micu E. Acționări electrice și automatizări, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
16. Seracin E., Popovici D. Tehnica acționărilor electrice, Editura Tehnică, București, 1985
17. Simion Al. Mașini electrice, vol I, Transformatoare electrice, Editura “Gh. Asachi”, Iași, 2000
18. Simion Al. Mașini electrice, vol II, Mașina sincronă, Editura “Gh. Asachi”, Iași, 2003.
19. Șora C. Bazele electrotehnicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982
20. Timotin Al. ș.a. Lecții de bazele electrotehnicii, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1964
21. Tunsoiu Gh., Seracin E., Saal C. Acționări electrice, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1982.