

**EXAMENUL NATIONAL DE DEFINITIVARE
ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**PROGRAMA
PENTRU
ELECTROTEHNICĂ, ELECTROMECHANICĂ
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 operaționale în care să predomină climatul interactiv, de cooperare, stimulativ, 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. Bazele electrotehnicii

1.1. Electrostatică

1.1.1. Sarcina electrică, forța electrostatică, câmp electric, intensitatea câmpului electric, fluxul electric, potențial electric, tensiune electrică.

1.1.2. Capacitatea electrică, energia electrostatică. Condensatoare: definiție, clasificare, simbolizare, marcă, materiale utilizate, rețele de condensatoare, utilizare.

1.2. Electrocinetică

1.2.1. Curent electric de conducție, intensitatea curentului de conducție, circuite electrice de c.c. (elemente ideale și reale de circuit).

1.2.2. Legile electrocineticii: legea lui Ohm, legea lui Joule, teoremele lui Kirchhoff.

1.2.3. Surse de tensiune (ideale, reale): definiții, asociere. Surse de curent (ideale, reale): definiții, asociere.

1.2.4. Rezistoare: definiții, clasificare, parametri, simbolizare, materiale, utilizare, rețele de rezistoare, divizoare de tensiune și de curent.

1.3. Electromagnetism

1.3.1. Câmp magnetic. Intensitatea câmpului magnetic, flux magnetic, legea fluxului magnetic. Forța lui Lorentz, forța lui Laplace, forța lui Ampère.

1.3.2. Inducția electromagnetică, autoinducția, legea inducției electromagnetice.

1.3.3. Inductivitate. Bobina: definire, clasificare, parametri, simbol.

1.4. Rețele de curent alternativ

1.4.1. Producerea curentului electric alternativ monofazat. Mărimi alternative sinusoidale (reprezentarea vectorială a mărimilor electrice, reprezentarea în complex a mărimilor electrice).

1.4.2. Producerea curentului electric alternativ trifazat. Conexiuni în rețele trifazate.

1.4.3. Mărimi caracteristice curentului alternativ monofazat/trifazat: valoarea instantanee, valoarea efectivă, amplitudinea, perioada, frecvența, pulsația, faza, faza inițială.

1.4.4. Comportarea circuitelor simple în regim permanent sinusoidal: RL, RC, RLC, LC. Diagrame fazoriale.

1.5. Elemente electronice

1.5.1. Elemente neliniare de circuit: dioda, tranzistorul, tiristorul, triacul (simbol, funcționare, tipuri, parametri, utilizări).

1.5.2. Redresoare monoalternanță, redresoare bialternanță, redresoare trifazate.

2. Măsurări electrice și electronice

2.1. Procesul de măsurare: mărimi, metode și mijloace de măsurare, caracteristici metrologice ale mijloacelor de măsură, erori de măsurare, clase de exactitate.

2.2. Clasificarea și structura aparatelor electrice de măsurat: clasificare, elemente constructive, marcă, simbolizare.

2.3. Dispozitive de măsurat ale aparatelor analogice: elemente constructive, principiul de funcționare a dispozitivelor de măsurat: magnetoelectrice, feromagnetice, electrodinamice, de inducție.

2.4. Aparat de măsurat numerice: clasificare, elemente componente (numărător, convertor digital-analogic și convertor analogic-digital, tipuri de convertoare-cu aproximare succesivă, cu integrare cu dublă pantă, cu integrare tensiune-frecvență, frecvențmetrul digital).

2.5. Osciloscopul: schema bloc, rolul elementelor funcționale, măsurări de tensiuni, de frecvență, de perioadă.

2.6. Măsurări electrice în circuite și rețele de curent continuu și de curent alternativ

2.6.1. Măsurări electrice în curent continuu: măsurarea tensiunii electrice și a intensității curentului electric, extinderea domeniului de măsurare; măsurarea puterii electrice; măsurarea rezistenței electrice.

2.6.2. Măsurări electrice în curent alternativ monofazat: măsurarea tensiunii electrice și a intensității curentului electric, extinderea domeniului de măsurare cu ajutorul transformatoarelor de măsură; măsurarea puterilor electrice (activă, reactivă și aparentă), măsurarea energiilor electrice, măsurarea impedanțelor – metode de punte.

2.6.3. Măsurări electrice în sisteme trifazate: măsurarea puterilor electrice (activă, reactivă și aparentă) și a energiei electrice activă și reactivă.

3. Sisteme de acționări electrice

3.1. Mașini electrice

3.1.1. Transformatorul electric monofazat

- Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului monofazat;
- Regimurile și caracteristicile de funcționare ale transformatorului monofazat (funcționare în gol, sarcină și scurtcircuit);
- Caracteristica externă a unui transformator;
- Autotransformatorul;
- Construcția transformatorului monofazat: (circuitul magnetic, circuitul electric, elemente auxiliare materiale, date constructive).

3.1.2. Transformatorul electric trifazat

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale transformatorului trifazat;
- Regimurile și caracteristicile de funcționare ale transformatorului trifazat (funcționare în gol, sarcină și scurtcircuit);
- Construcția transformatorului trifazat: (circuitul magnetic, circuitul electric, elemente auxiliare – materiale, date constructive);
- Grupe de conexiuni.

3.1.3. Mașina de curent continuu

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii de curent continuu;
- Regimurile de funcționare ale mașinii de curent continuu;
- Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.

3.1.4. Mașina asincronă

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii asincrone;
- Caracteristicile de funcționare ale mașinii asincrone;
- Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.
- Pornirea motoarelor asincrone;
- Reglarea turației motoarelor asincrone.

3.1.5. Mașina sincronă

- Semne convenționale;
- Principiul și ecuațiile de funcționare ale mașinii sincrone;
- Caracteristicile de funcționare ale mașinii sincrone;
- Elemente constructive: (circuitul magnetic, circuitul electric, sistem mecanic – materiale, date constructive), rol funcțional, semne convenționale.

3.2. Aparat electrice de joasă tensiune

- Mărimi nominale: tensiune, curent, capacitate de rupere, curent limită termic, curent limită dinamic, felul curentului, robustețe mecanică, serviciul nominal;
- Clasificarea aparatelor electrice (după funcția îndeplinită, după construcție);
- Părți componente: contacte, camere de stingere, izolatoare, piese electroizolante, elemente arcuitoare și resorturi, mecanisme de acționare;
- Tipuri de aparate de joasă tensiune (definire, elemente componente, scheme electrice, simbol, funcționare, montare):

- Aparate de protecție: siguranțe, relee, eclatoare și descărcătoare;
- Aparate de conectare: separatoare, separatoare de sarcină, întreruptoare, întreruptoare automate, contactoare, contactoare cu relee;
- Aparate pentru instalații interioare: întreruptoare și comutatoare, prize și fișe;
- Aparate pentru pornirea și reglarea mașinilor electrice: reostate de pornire și excitație, comutatoare stea-triunghi, inversoare de sens, controlere;
- Aparate pentru acționări: limitatoare, microîntreruptoare, butoane de comandă, manipuloare, selectoare.

3.3. Scheme de alimentare și comandă a mașinilor electrice

3.3.1. Scheme de alimentare și comandă manuală a mașinilor electrice (pornire, frânare, inversare de sens, reglare viteză de rotație etc.).

3.3.2. Scheme de alimentare și comandă automată a mașinilor electrice (pornire, frânare, inversare de sens, reglare viteză de rotație etc.).

4. Sisteme de reglare automată

4.1. Elemente de automatizare: structura generală a unui sistem de reglare automată, părți componente, rol funcțional.

4.2. Traductoare: clasificare, schema bloc, principiul general de funcționare a traductoarelor electrice, neelectrice, parametrice, generatoare.

4.3. Reglatoare:

- Reglatoare bipoziționale;
- Reglatoare tripoziționale;
- Reglatoare cu acțiune continuă (proporțional P, proporțional integral PI, proporțional diferențial PD, proporțional-integral-diferențial PID);
- Reglatoare cu acțiune prin impulsuri.

4.4. Elemente de execuție:

- Elemente de execuție electrice;
- Elemente de execuție pneumatice;
- Elemente de execuție hidraulice.

4.5. Scheme simple de reglare automată (pentru reglarea temperaturii, turației, nivelului, debitului)

D. BIBLIOGRAFIE PENTRU TEMATICA DE SPECIALITATE

1.	Antoniou M.	Măsurări electronice vol. 1, 2 și 3	Editura Satya Iași, 2002
2.	Bălă C.	Mașini electrice	EDP, București, 1982
3.	Bichir N., Mihoc D, ș.a	Mașini, aparate, acționări și automatizări, manual clasele a XI-a și a XII-a	EDP, București, 1993
4.	Boțan N, Boțan C., Bichir N., Popescu C.	Mașini electrice și acționări	EDP, București, 1980
5.	Ciobanu Nina	Sisteme de reglare automată - Material de predare	2009
6.	Constantin Ghiță	Mașini electrice	Editura Matrix, 2005
7.	Cosma D., Manolache I.A.	Componentele echipamentelor electrice, manual clasa a IX-a	Editura CD Press, 2017
8.	Cosma D., Manolache I.A., Chivu A.	Sisteme de reglare automată, auxiliar curricular	Editura CD Press, 2016
9.	Cosma D., Manolache I.A	Reglarea automată a parametrilor proceselor tehnologice, manual clasa a XII-a	Editura CD Press, 2012
10.	Dinculescu Paul	Instalații electrice de joasă tensiune	Editura Matrix Rom, 2003

11.	Dinculescu Paul	Schemele instalațiilor electrice	Editura Matrix, 2005
12.	Frățiloiu Gh., Țugulea A.	Electrotehnică și electronică aplicată	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997
13.	Fransua Al., ș.a.	Mașini și sisteme de acționare electrice	Editura Tehnică, București, 1978
14.	Hilohi S. și colectivul	Elemente de comandă și control pentru acționări și sisteme de reglare automată - manual pentru clasele a XI-a și a XII-a	Editura Didactică și Pedagogică, București, 2002
15.	Hortopan G.	Aparate electrice de comutație-principii	Editura Tehnică București, 2000
16.	Ionescu Ioan	Acționarea mașinilor electrice	Editura Matrix Rom, 2005
17.	Ionescu F. și colectivul	Electronică de putere. Dispozitive semiconductoare.	Editura ICPE, 2000
18.	Ionescu F. și colectivul	Electronică de putere. Convertoare statice.	Editura Tehnică, 1998
19.	Isac E.	Măsurări electrice și electronice	Editura Didactică și Pedagogică 1993
20.	Mareș Florin, Popa Jana, Conț Ionel Ilie	Aparate electrice – Auxiliar curricular pentru clasa a XI-a	Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2007
21.	Mareș Florin, Druță Iana	Mașini Electrice, manual clasa a XI-a	Editura Didactică și Pedagogică, București, 2007
22.	Mareș Florin, Popa Jana, Bălășoiu Tatiana	Echipamente electrice - Auxiliar curricular pentru clasa a X-a	Editura Pax Aura Mundi, Galați, 2011
23.	Papadache I. și col.	Automatizări industriale	Editura Tehnică, 1978
24.	Popa A.	Aparate electrice de joasă și înaltă tensiune – Manual pentru licee industrial cu profil de electrotehnică	Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977
25.	Robe M., ș.a.	Manual pentru pregătirea de bază în domeniul electric	Editura Economică Preuniversitaria, București, 2000
26.	Sărăcin M., Sărăcin C. G.	Măsurări electrice și electronice	Editura Matrix, 2003
27.	Sărăcin M., Sărăcin C. G.	Măsurări electronice și sisteme de măsurare	Editura Matrix, 2003
28.	Tănăsescu M., Gheorghiu T., Ghețu C, Cepișcă C.	Măsurări Tehnice	Editura Aramis, București, 2005
29.	Șora C.	Bazele electrotehnicii	EDP, București, 1982
30.	***	Standardele de pregătire profesională și programele școlare pentru disciplinele / modulele din aria curriculară Tehnologii, în vigoare Manuale școlare clasele IX- XII/ XIII și auxiliare curriculare pentru disciplinele / modulele din aria curriculară Tehnologii, în vigoare	

E. TEMATICA PENTRU METODICA PREDĂRII DISCIPLINEI

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

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	Ed. 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, CNCEIP București, 2008