

**EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE
ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**PROGRAMA
PENTRU
INFORMATICĂ ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI**

**- București -
2020**

A. NOTĂ DE PREZENTARE

Conform Legii Educației Naționale nr. 1/2011 cu modificările și completările ulterioare, examenul național de definitivare în învățământ finalizează formarea inițială a celor care doresc ocuparea funcțiilor didactice din învățământul preuniversitar. Titularizarea în sistemul național de învățământ este condiționată de promovarea acestui examen.

Această programă se adresează cadrelor didactice care susțin examenul național de definitivare în învățământ, în conformitate cu *Metodologia - cadru de organizare și desfășurare a examenului de definitivare în învățământ* și cu *Centralizatorul privind disciplinele de învățământ, domeniile și specializările* în vigoare, precum și cu probele valabile în cadrul acestui examen.

Programa de examen este elaborată în acord cu programele școlare în vigoare din învățământul preuniversitar pentru disciplinele informatice și cu programele pentru evaluările și examenele naționale, în conformitate cu abordarea curriculară sistemică în realizarea activităților didactice.

Examenul este orientat spre a evalua calitatea concepției didactice și modalitățile concrete prin care profesorul pune elevii în situații de învățare eficiente pentru a conduce la formarea competențelor prevăzute în programele școlare. Această orientare este cu atât mai necesară, cu cât disciplinele informatice sunt studiate atât la gimnaziu, cât și la liceu, făcând parte din trunchiul comun sau curriculumul diferențiat al planului-cadru.

Structura programei este următoarea:

- Notă de prezentare
- Competențe ale cadrului didactic de specialitate
- Tematică științifică
- Bibliografie - tematica științifică
- Tematică pentru metodică predării disciplinelor informatice
- Bibliografie - tematica pentru metodică predării disciplinelor informatice

B. COMPETENȚE ALE CADRULUI DIDACTIC DE SPECIALITATE

Competențele cadrului didactic ce predă discipline din domeniile informatică și tehnologia informației și a comunicațiilor sunt:

- cunoașterea conținuturilor științifice ale disciplinelor informatice de la toate nivelurile și specializările la care se studiază aceste discipline;
- utilizarea creativă a modalităților de elaborare a algoritmilor;
- utilizarea eficientă a tehnicii de calcul/mediilor specializate, corespunzătoare competențelor vizate prin curriculumul național: medii specializate pentru implementarea algoritmilor (în limbaj de programare și cu ajutorul blocurilor grafice), aplicații de birotică etc.;
- realizarea de conexiuni între conținuturile disciplinei, în vederea predării lor integrate;
- aplicarea corectă și personalizată a cunoștințelor de didactică și de metodică a disciplinelor informatice;
- utilizarea competentă a documentelor școlare reglatoare în proiectarea didactică;
- integrarea mijloacelor didactice tradiționale și moderne în cadrul secvențelor didactice;
- aplicarea unor forme eficiente de management al clasei, în funcție de activitatea de învățare proiectată.
- adaptarea demersurilor didactice la particularitățile de vârstă/specificului dezvoltării intelectuale a colectivului de elevi;
- proiectarea și realizarea unor demersuri didactice interactive prin adecvarea strategiilor didactice la conținuturi;
- proiectarea și realizarea unor demersuri didactice în viziune transdisciplinară, interdisciplinară și multidisciplinară;
- elaborarea unor instrumente de evaluare și aplicarea unor metode de evaluare adecvate competențelor vizate prin curriculumul național;
- elaborarea unor oferte educaționale pentru curriculumul la decizia școlii/în dezvoltare locală.

C. TEMATICĂ ȘTIINȚIFICĂ

1. Algoritmi

- noțiunea de algoritm; caracteristici;
- principiile programării structurate;
- structuri fundamentale (secvențială, de decizie, repetitivă);
- reprezentarea algoritmilor (pseudocod, scheme logice/blocuri grafice); medii vizuale interactive specializate pentru reprezentarea algoritmilor prin blocuri grafice;
- algoritmi elementari și aplicarea acestora în prelucrarea datelor (de exemplu probleme cu numere și cu cifrele numerelor, probleme de divizibilitate, prelucrarea unor secvențe de valori, generarea șirurilor recurente);
- algoritmi de sortare: prin metoda bulelor, prin inserție, prin selecție, prin numărare;
- algoritmul de interclasare;
- algoritmi de căutare (secvențială, binară);
- analiza complexității unui algoritm (considerând criteriile de eficiență: durată de executare și spațiu de memorie utilizat).

2. Limbaje de programare (C/C++/Pascal)

- sintaxa unui limbaj de programare, medii de programare;
- elemente de bază ale unui limbaj de programare: vocabularul limbajului, identificatori, constante, tipuri de date simple, variabile, operatori, structura programelor, comentarii, expresii, citirea/scrierea datelor, instrucțiuni;
- tipuri de date structurate (tablou, înregistrare, șir de caractere) – prelucrări specifice;
- fișiere text – operații specifice;
- subprograme predefinite;
- subprograme definite de utilizator: proiectarea modulară a rezolvării unei probleme; declarare, definire și apel subprograme; mecanismul de transmitere a datelor prin parametri; variabile globale și variabile locale, domeniu de vizibilitate;
- subprograme recursive;
- programarea orientată pe obiecte: principii (abstractizarea datelor, încapsulare, moștenire, polimorfism); clase și obiecte (instanțe); membrii claselor (date și metode); constructori și destructori; niveluri de acces la membrii clasei; supraîncărcare; derivarea claselor.

3. Metode de programare

- metoda greedy: descriere, oportunitatea utilizării metodei, aplicații specifice (de exemplu problema rucsacului în varianta continuă, problema spectacolelor);
- metoda backtracking: descriere, oportunitatea utilizării metodei, aplicații specifice (de exemplu problema unui comis-voiajor, problema reginelor, problema explorării unui labirint);
- metoda divide et impera: descriere, oportunitatea utilizării metodei, aplicații specifice (de exemplu problema turnurilor din Hanoi, sortarea prin interclasare, sortarea rapidă);
- metoda programării dinamice: descriere, oportunitatea utilizării metodei, aplicații specifice (de exemplu determinarea unui subșir crescător de lungime maximă, problema rucsacului în variantă discretă, determinarea unui subșir comun de lungime maximă);
- metode de generare a elementelor combinatoriale: permutări, aranjamente, combinații, submulțimi, partițiile unui număr natural, partițiile unei mulțimi.

4. Alocarea dinamică a memoriei

- conceptul de alocare dinamică a memoriei;
- operații specifice alocării/eliberării dinamice a memoriei (definirea tipurilor de date necesare, alocarea memoriei pentru date simple și structurate, accesarea datelor alocate dinamic, eliberarea memoriei alocate dinamic);
- structuri de date implementate dinamic: liniare (liste simplu și dublu înlanțuite, liste circulare, stive, cozi) și arborescente (arbori cu rădăcină, arbori binari, arbori binari de căutare); operații specifice (creare, inserare, ștergere, parcurgere, căutare).

5. Teoria grafurilor

- grafuri orientate și neorientate: definiție, metode de reprezentare, terminologie (grad, adiacență, incidență, lanț, lanț elementar, lanț simplu, drum, drum elementar, drum simplu, ciclu, ciclu elementar, circuit, circuit elementar, graf parțial, subgraf, graf transpus);
- tipuri speciale de grafuri (graf bipartit, graf complet, graf turneu);
- parcurgerea grafurilor (parcurgerea în lățime și în adâncime);
- matricea lanțurilor/drumurilor, conexitate, tare conexitate, determinarea componentelor conexe, determinarea componentelor tare conexe;
- grafuri ponderate, drumuri de cost minim (algoritmi Dijkstra și Roy-Floyd);
- grafuri hamiltoniene;
- grafuri euleriene;
- arbori; arbori parțiali de cost minim (algoritmul lui Kruskal, algoritmul lui Prim);
- arbori cu rădăcină, arbori binari, tipuri speciale de arbori binari (arbore binar complet, arbore binar de căutare, heap): terminologie, metode de reprezentare, operații specifice.

6. Baze de date

- concepte de bază: bază de date, sistem de gestiune a bazelor de date;
- clasificarea bazelor de date (modelul relațional, modelul rețea, modelul ierarhic);
- modelul conceptual al unei baze de date: entități și instanțe, attribute, identificator unic, relații între entități, normalizarea datelor;
- modelul fizic al unei baze de date relaționale: tabele, înregistrări, câmpuri de date, tipuri de date, cheie primară, cheie străină (externă), constrângeri, integritatea referențială;
- operații specifice prelucrării bazelor de date relaționale (crearea tabelelor, adăugarea înregistrărilor, modificarea structurii tabelelor, modificarea datelor, crearea și modificarea constrângerilor, ștergerea tabelelor/înregistrărilor, crearea interogărilor simple și complexe);
- comenzi de bază SQL (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE).

7. Arhitectura generală a sistemelor de calcul

- prezentare generală, tipuri de sisteme de calcul; componentele unui sistem de calcul și interacțiunea dintre acestea;
- arhitectura unui calculator personal: unitate centrală (componente, funcții), memorie internă (structură, funcții, tipuri), memorie externă (structură, funcții, tipuri), dispozitive periferice (structură, funcții, tipuri);
- ergonomia postului de lucru, măsuri de siguranță și sănătate vizând utilizarea dispozitivelor de calcul.

8. Sisteme de operare

- concepte de bază: sistem de operare, tipuri de sisteme de operare;
- caracteristicile unui sistem de operare (structură, funcții, elemente de interfață);
- programe și accesorii livrate cu sistemul de operare; editoare grafice, aplicații de animație grafică și modele 3D, aplicații de prelucrare audio-video;
- organizarea logică a datelor (sistemul de fișiere; operații specifice);
- programe pentru administrarea fișierelor și/sau folderelor comprimate;
- securitatea datelor, viruși informatici, programe antivirus;
- norme de bază privind drepturile de autor, licențe software și drepturi de utilizare aferente conținuturilor digitale.

9. Aplicații și programe specializate

- procesoare de text;
- editoare de calcul tabelar;
- editoare de prezentări.

10. Rețele de calculatoare

- concepte de bază (definiție, tipuri de rețele, funcții, protocoale de rețea);
- rețeaua Internet: acces, adresare, servicii oferite de rețeaua Internet (particularități, protocoale, aplicații specifice); aplicații colaborative;
- limbajul HTML și editarea paginilor web.

D. BIBLIOGRAFIE - TEMATICA ȘTIINȚIFICĂ

- Sunt obligatorii conținuturile manualelor școlare pentru disciplinele informatice pentru liceu (informatică, respectiv tehnologia informației și a comunicațiilor) și gimnaziu (informatică și TIC) cuprinse în Catalogul manualelor școlare valabile în învățământul preuniversitar.

1. *** Variante de subiecte propuse pentru examenele de bacalaureat pentru disciplina informatică și proba de evaluare a competențelor digitale
2. Cerchez, E., Șerban, M., *Programarea în limbajul C/C++ pentru liceu*, vol I-IV, Ed. Polirom, 2004-2013
3. Cormen, T., Leiserson, Ch., Rivest, R. *Introducere în algoritmi*, Ed. Byblos, Cluj, 2004
4. Fotache, M., *Proiectarea bazelor de date. Normalizare și postnormalizare. Implementări SQL și Oracle*, Ed. Polirom, 2005
5. Gălățan, C., *C++. Introducere în Standard Template Library*, Ed. ALL, 2008
6. Gălățan, C., *Secrete C++*, Ed. Microinformatica, 2006
7. Giumale, C., Negreanu, L., Călinoiu, S., *Proiectarea și analiza algoritmilor. Algoritmi de sortare*, Ed. ALL, 1997
8. Ivașc, C., Prună, M., *Bazele informaticii*, Ed. Petrion, 1995
9. Ivașc, C., Prună, M., *Tehnici de programare (Aplicații)*, Ed. Petrion, 1999
10. Ivașc, C., Prună, M., Mateescu, E., *Bazele Informaticii (Grafuri și elemente de combinatorică) - Caiet de laborator*, Ed. Petrion, 1997
11. Knuth, D.E., *Arta programării calculatoarelor*, vol.1, *Algoritmi fundamentali*, Ed. Teora, 1999
12. Knuth, D.E., *Arta programării calculatoarelor* vol.2, *Algoritmi seminumerici*, Ed. Teora, 2000
13. Knuth, D.E., *Arta programării calculatoarelor*, vol.3, *Sortare și căutare*, Ed. Teora, 2001
14. Mincă, C., *Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a IX-a, Informatică, profilul real neintensiv*, Ed. L&S INFOMAT, 2005
15. Mincă, C., *Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a X-a, Informatică, profilul real neintensiv*, Ed. L&S INFOMAT, 2005
16. Mincă, C., Dumitriu-Lupan N., *Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a XI-a, Informatică, profilul real neintensiv*, Ed. L&S INFOMAT, 2009
17. Mitrană, V., *Provocarea algoritmilor*, Ed. Agni, 1994
18. Odăgescu, I. Furtună, F., *Metode și tehnici de programare*, Ed. Computer Libris Agora, 1998
19. Pașoi, M., Lica, D., *Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a IX-a*, Ed. L&S Infomat, 2005
20. Pașoi, M., Lica, D., *Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a X-a*, Ed. L&S Infomat, 2005
21. Pașoi, M., Lica, D., *Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a XI-a*, Ed. L&S Infomat, 2006
22. Popescu, D.A., *Culegere de probleme pentru gimnaziu și liceu*, Ed. ALL, 2000
23. Popescu, D.A., Ioniță, A.E., *Combinatorică și teoria grafurilor*, Ed. Raboh, 2005
24. Popescu, I., *Baze de date relaționale*, Ed. Universității București, 1998
25. Pracsu, D., *Culegere de probleme semnificative de informatică*, Ed. Media Sind, 2015
26. Rancea, D., *Limbajul Pascal, Algoritmi fundamentali* Ed. Computer Libris Agora, 1999
27. Rancea, D., *Limbajul Pascal*, Ed. Computer Libris Agora, 1997
28. Tanenbaum, A.S., *Organizarea structurată a calculatoarelor*, Ed. Byblos, 2004
29. Tanenbaum, A.S., *Rețele de calculatoare*, Ed. Byblos, 2004

E. TEMATICĂ PENTRU METODICA PREDĂRII DISCIPLINELOR INFORMATICE

1. Proiectarea, organizarea și desfășurarea activității didactice la disciplinele informatice în concordanță cu curriculumul național

- curriculum național: tipuri de curriculum, produse și documente curriculare (de exemplu plan-cadru, plan de învățământ, programă școlară, manual școlar, auxiliar didactic); termeni de referință ai curriculumului național (de exemplu arie curriculară, disciplină); practici moderne în organizarea curriculumului: interdisciplinaritate, modularitate, curriculum diferențiat și adaptat;
- planificare calendaristică, proiect al unității de învățare, proiect de lecție;
- oferte educaționale pentru curriculumul la decizia școlii/în dezvoltare locală;
- demersuri didactice intradisciplinare, interdisciplinare, transdisciplinare.

2. Strategii didactice utilizate în procesul de predare-învățare-evaluare la disciplinele informatice:

- tipuri de strategii didactice: definire, caracterizare;
- lecția, unitate didactică fundamentală: tipuri de lecții, momente ale lecției, activități de învățare;
- metode didactice (de exemplu, observarea, exercițiul, modelarea, problematizarea, demonstrarea, învățarea prin descoperire, expunerea sistematică a cunoștințelor, conversația, aplicații practice, instruire programată, învățare asistată de calculator, metode didactice activ-participative centrate pe elev);
- forme de organizare a activității didactice: frontală, individuală, pe grupe.
- mijloacele de învățământ: funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ, tipuri de mijloace de învățământ și caracteristicile lor, integrarea mijloacelor de învățământ în procesul de predare-învățare-evaluare (organizarea activității în clasă și laborator, alegerea manualului, a produselor software - de exemplu sistem de operare, aplicații de birotică, mediu specializat pentru reprezentarea algoritmilor prin blocuri grafice, mediu de programare - și a auxiliarelor didactice necesare);
- valorificarea software-ului educațional intra-, inter- și transdisciplinar; utilizarea platformelor de e-learning ca resursă educațională; valorificarea rețelei Internet ca resursă educațională.

3. Evaluarea randamentului școlar în concordanță cu competențele generale și specifice

- evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învățământ: obiective, caracterizare, funcții, tipologie;
- metode și instrumente de evaluare tradiționale și moderne (alternative/complementare); calități ale instrumentelor de evaluare;
- itemi: definiție, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalități de evaluare și notare, avantaje și dezavantaje/limite în proiectare și utilizare;
- notarea și aprecierea școlară: variabilitatea notării, factori ai variabilității aprecierii și notării; erori în evaluare/efecte perturbatoare în apreciere și notare și modalități de minimizare a lor;

F. BIBLIOGRAFIE - TEMATICA PENTRU METODICA PREDĂRII DISCIPLINELOR INFORMATICE

Sunt obligatorii documentele școlare reglatoare valabile în anul școlar în care se susține concursul – planuri-cadru, programe școlare, programe pentru examenele și evaluările naționale.

1. *** *Coordonate ale unui nou cadru de referință al curriculumului național*, Centrul Național de Evaluare și Examinare, Ed. Didactică și pedagogică, 2012
2. *** *Ghid de evaluare la Informatică și Tehnologia Informației*, Serviciul Național de Evaluare și Examinare, Ed. Aramis Print, 2001
3. *** *Ghid metodologic pentru Educație tehnologică. Informatică. Tehnologia Informației*, Consiliul Național pentru Curriculum, Ed. Aramis Print, 2002
4. *** *Ghid metodologic Tehnologia informației și a comunicațiilor în procesul didactic*, Consiliul Național pentru Curriculum, Ed. Aramis Print, 2002
5. *** *Programul național de Dezvoltare a Competențelor de Evaluare ale Cadrelor Didactice (DeCeE)*, Centrul Național pentru Curriculum și Evaluare în Învățământul Preuniversitar - CNCEIP, Ed. Euro Standard, 2008

6. *** *Studiul relațiilor dintre curriculum, competențe, motivație, învățare și rezultate școlare*, Centrul Național de Evaluare și Examinare, Ed. Didactică și pedagogică, 2012
7. Albulescu, I., Catalano, H. (coord), *Sinteze de pedagogie generală: ghid pentru pregătirea examenelor de titularizare, definitivat și gradul didactic II profesori de toate specializările*, Ed. Didactica Publishing House, 2020
8. Bocoș, M.D., *Instruirea interactivă*, Ed. Polirom, 2013
9. Bocoș, M., Jucan, D., *Teoria și metodologia instruirii. Teoria și metodologia evaluării: repere și instrumente didactice pentru formarea profesorilor*, Ed. Paralela 45, 2019
10. Brut, M., *Instrumente pentru e-learning*, Ed. Polirom, 2006
11. Cerghit, I., *Metode de învățământ*, Ed. Polirom, 2006
12. Cerghit, I., *Sisteme de instruire alternative și complementare. Structuri, stiluri și strategii*, Ed. Polirom, 2008
13. Cucuș, C., *Pedagogie*, Ed. Polirom, 2014
14. Cucuș, C., *Psihopedagogie pentru examenele de definitivare și grade didactice*, Ed. Polirom, 2016
15. Cucuș, C., *Teoria și metodologia evaluării*, Ed. Polirom, 2008
16. Dumitriu-Lupan, N. (coord.), *Introducere în Microsoft .NET Framework – Mini Ghid Metodologic*, 2009
17. Ionescu, M., Bocoș, M.D. (coord.), *Tratat de didactică modernă*, Ed. Paralela 45, 2017
18. Jinga, I., Istrate, E., *Instruirea și evaluarea asistată de calculator*, Ed. ALL, 2006
19. Manolescu, M., *Evaluarea școlară*, Ed. Meteor, 2006
20. Masalagiu, C., Asiminoae, A., Țibu, M., *Didactica predării informaticii*, Ed. Polirom, 2016
21. Oprea, C.L., *Strategii didactice interactive*, Ed. Didactică și pedagogică, 2006
22. Petre, C., Popa, D. ș.a., *Metodica predării Informaticii și Tehnologiei Informației*, Ed. Arves, 2002
23. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M., *Metodologia evaluării realizărilor școlare ale elevilor*, Ed. ERC PRES, 2011
24. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M. (coord.), *Ghid de evaluare disciplina informatică*, Ed. ERC PRES, 2011
25. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M. (coord.), *Ghid de evaluare disciplina tehnologia informației și a comunicațiilor*, Ed. ERC PRES, 2011
26. Potolea, D., Neacșu, I., Iucu, R.B., Pânișoară, I.O. (coord), *Pregătirea psihopedagogică. Manual pentru definitivat și gradul didactic II*, Ed. Polirom, 2008
27. Radu, I.T., *Evaluarea în procesul didactic*, Ed. Didactică și pedagogică, 2008
28. Sava, S., *Teorie și practică în educația la distanță*, Ed. D
29. idactică și Pedagogică, 2003
30. Stoica, A. (coord.), *Evaluarea curentă și examenele*, *Ghid pentru profesori*, Ed. Prognosis, 2001
31. Stoica, A., *Evaluarea progresului școlar. De la teorie la practică*. Ed. Humanitas, 2003

Notă: Bibliografia va fi utilizată selectiv astfel încât să respecte terminologia actuală din reforma învățământului.