**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ŞTIINȚIFICE**

# P R O G R A M A

**PENTRU EXAMENUL NAȚIONAL DE DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNT**

**DISCIPLINA DE EXAMEN:**

**INFORMATICĂ ŞI TEHNOLOGIA INFORMAŢIEI ŞI A COMUNICAŢIILOR**

**2015**

**a. Prezentare. Competenţe ale cadrului didactic**

Conform Legii Educaţiei Naţionale nr. 1/2011 cu modificările şi completările ulterioare, examenul naţional de definitivare în învăţământ finalizează formarea inițială a celor care doresc ocuparea funcțiilor didactice din învățământul preuniversitar. Titularizarea în sistemul naţional de învăţământ este condiţionată de promovarea acestui examen.

Această programă se adresează cadrelor didactice care susțin examenul de definitivare în învățământ în specializări din domeniile informatică şi tehnologia informaţiei şi a comunicaţiilor.

Conform Standardului ocupaţional al profesorului de gimnaziu şi liceu, domeniile de competenţă sunt:

* comunicare;
* curriculum;
* dezvoltarea profesională;
* evaluare;
* formarea elevilor;
* relaţia şcoală – familie – societate.

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 capacităților și competențelor prevăzute în programele școlare. Această orientare este cu atât mai necesară, cu cât disciplina tehnologia informaţiei şi a comunicaţiilor face parte din trunchiul comun al planului-cadru pentru liceu, iar la gimnaziu este prevăzută prin lege (Legea Educaţiei Naţionale nr. 1/2011) introducerea acestei discipline în trunchiul comun. De asemenea, disciplina informatică face parte din curriculumul diferenţiat al planului-cadru pentru liceu, specializările matematică-informatică şi ştiinţe ale naturii.

Competențele cadrului didactic care susţine examenul de definitivare în învăţământ în specializări din domeniile informatică și tehnologia informaţiilor şi a comunicaţiilor sunt:

* cunoaşterea conţinuturilor ştiinţifice ale disciplinelor informatice de la toate nivelurile şi specializările la care se studiază aceste discipline;
* aplicarea adecvată a principiilor specifice didacticii disciplinelor informatice;
* aplicarea cunoştinţelor de metodica predării disciplinelor informatice;
* utilizarea competentă a documentelor şcolare reglatoare;
* proiectarea şi realizarea unor demersuri didactice interactive prin adecvarea strategiilor didactice la conţinuturi;
* proiectarea şi realizarea unor demersuri didactice intradisciplinare, interdisciplinare, transdisciplinare;
* proiectarea şi realizarea evaluării competenţelor dobândite de elevi;
* elaborarea unor instrumente de evaluare care să permită autoreglarea procesului didactic;
* adaptarea demersurilor didactice la particularităţile de vârstă/specificului dezvoltării intelectuale a colectivului de elevi;
* realizarea unui climat educativ interactiv, de cooperare, stimulativ cu scopul creşterii eficienţei rezultatelor activităţilor didactice;
* integrarea mijloacelor didactice tradiţionale şi moderne în cadrul secvenţelor didactice;
* elaborarea unor oferte educaţionale pentru curriculumul la decizia şcolii/în dezvoltare locală.

**b. Tematica de specialitate**

**1. Algoritmi**

* noţiunea de algoritm; caracteristici;
* principiile programării structurate;
* structuri fundamentale (secvenţială, de decizie, repetitivă);
* reprezentarea algoritmilor (pseudocod, scheme logice);
* algoritmi elementari şi aplicarea acestora în prelucrarea datelor (de exemplu probleme cu numere şi cu cifrele numerelor, probleme de divizibilitate, prelucrarea unor secvenţe de valori, generarea şirurilor recurente);
* algoritmi de sortare: prin metoda bulelor, prin inserţie, prin selecţie, prin numărare;
* algoritmul de interclasare;
* algoritmi de căutare (secvenţială, binară);
* analiza complexităţii unui algoritm (considerând criteriile de eficienţă: durată de executare şi spaţiu de memorie utilizat).

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

* concepte generale (sintaxa unui limbaj de programare, mediu de programare);
* elementele de bază ale unui limbaj de programare: vocabularul limbajului, identificatori, constante, tipuri de date simple, variabile, operatori, structura programelor, comentarii, expresii, citirea/scrierea datelor, instrucţiuni;
* tipuri de date structurate (tablou, înregistrare, şir de caractere) – prelucrări specifice;
* fişiere text – operaţii specifice;
* subprograme predefinite;
* subprograme definite de utilizator: proiectarea modulară a rezolvării unei probleme; declarare, definire şi apel subprograme; mecanismul de transmitere a datelor prin parametri; variabile globale şi variabile locale, domeniu de vizibilitate;
* subprograme recursive;
* programarea orientată pe obiecte: principii (abstractizarea datelor, încapsulare, moştenire, polimorfism); clase şi obiecte (instanţe); membrii claselor (date şi metode); constructori şi destructori; niveluri de acces la membrii clasei; supraîncărcare; derivarea claselor.

**3. Metode de programare**

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

**4. Alocarea dinamică a memoriei**

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

**5. Teoria grafurilor**

* grafuri orientate şi neorientate: definiţie, metode de reprezentare, terminologie (grad, adiacenţă, incidenţă, lanţ, lanţ elementar, lanţ simplu, drum, drum elementar, drum simplu, ciclu, ciclu elementar, circuit, circuit elementar, graf parţial, subgraf, graf transpus);
* tipuri speciale de grafuri (graf bipartit, graf complet, graf turneu);
* parcurgerea grafurilor (parcurgerea în lăţime şi în adâncime);
* conexitate, tare conexitate, determinarea componentelor conexe, tare conexe;
* grafuri ponderate, drumuri de cost minim (algoritmii Dijkstra şi Roy-Floyd);
* grafuri hamiltoniene;
* grafuri euleriene;
* arbori; arbori parţiali de cost minim (algoritmul lui Kruskal, algoritmul lui Prim);
* arbori cu rădăcină, arbori binari, tipuri speciale de arbori binari (arbore binar complet, arbori binari de căutare, heap-uri): terminologie, metode de reprezentare, operaţii specifice.

**6. Baze de date**

* concepte de bază: bază de date, sistem de gestiune a bazelor de date;
* clasificarea bazelor de date (modelul relaţional, modelul reţea, modelul ierarhic);
* modelul conceptual al unei baze de date relaționale: entităţi şi instanţe, atribute, identificator unic, relaţii între entităţi, 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;
* operaţii specifice prelucrării bazelor de date relaționale (crearea tabelelor, adăugarea înregistrărilor, modificarea structurii tabelelor, modificarea datelor, crearea și modificarea constrângerilor, ştergerea tabelelor/înregistrărilor, crearea interogărilor simple și complexe);
* comenzi de bază SQL (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE).

**7. Arhitectura generală a sistemelor de calcul**

* prezentare generală; componentele unui sistem de calcul şi interacţiunea dintre acestea;
* arhitectura unui calculator personal: unitate centrală (componente, funcţii), memorie internă (structură, funcţii, tipuri), memorie externă (structură, funcţii, tipuri), dispozitive periferice (structură, funcţii, tipuri).

**8. Sisteme de operare**

* concepte de bază: sistem de operare, tipuri de sisteme de operare;
* caracteristicile unui sistem de operare (structură, funcţii, elemente de interfaţă);
* programe și accesorii livrate cu sistemul de operare;
* organizarea logică a datelor (sistemul de fişiere; operaţii specifice);
* securitatea datelor, viruşi informatici, programe antivirus;
* programe pentru administrarea fișierelor și/sau folderelor comprimate.

**9. Aplicaţii de birotică**

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

**10. Reţele de calculatoare**

* concepte de bază (definiţie, tipuri de reţele, funcţii, protocoale de reţea);
* reţeaua Internet: acces, adresare, servicii oferite de reţeaua Internet (particularităţi, protocoale, aplicaţii specifice);
* limbajul HTML şi editarea paginilor web.

**c. Tematica de didactică a disciplinei**

1. **Proiectarea, organizarea şi desfăşurarea activităţii didactice la disciplinele informatice în concordanţă cu curriculumul naţional**
2. componentele curriculumului naţional: plan-cadru, programe şcolare;
3. planificare calendaristică, proiect al unităţii de învăţare, proiect de lecţie;
4. obiective operaţionale;
5. oferte educaţionale pentru curriculumul la decizia şcolii/în dezvoltare locală;
6. demersuri didactice intradisciplinare, interdisciplinare, transdisciplinare pentru disciplinele informatice.
7. **Strategii didactice utilizate în procesul de predare-învăţare-evaluare la disciplinele informatice:**
8. Metode didactice (de exemplu, observarea, exerciţiul, modelarea, problematizarea, demonstrarea, învăţarea prin descoperire, expunerea sistematică a cunoştinţelor, conversaţia, aplicaţii practice, instruire programată, învăţare asistată de calculator, metode didactice activ-participative centrate pe elev).
9. Forme de organizare a activităţii didactice: frontală, individuală, pe grupe.
10. Mijloacele de învăţământ:
* funcţiile didactice ale mijloacelor de învăţământ;
* tipuri de mijloace de învăţământ şi caracteristicile lor;
* integrarea mijloacelor de învăţământ în procesul de predare-învăţare-evaluare: organizarea activităţii în clasă și laborator; alegerea manualului, a produselor software (sistem de operare, mediu de programare) şi a auxiliarelor didactice necesare;
* valorificarea software-ului educaţional intra-, inter- şi transdisciplinar; utilizarea platformelor de e-learning ca resursă educaţională; valorificarea reţelei Internet ca resursă educaţională.
1. **Evaluarea randamentului şcolar în concordanţă cu competenţele generale şi specifice**
2. evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învăţământ: obiective, caracterizare, funcţii, tipologie;
3. erori în evaluare şi modalităţi de minimizare a lor;
4. metode şi instrumente de evaluare clasice şi moderne (alternative); calităţi ale instrumentelor de evaluare;
5. itemi: definiţie, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalităţi de corectare şi notare.

**d. Bibliografie**

- Sunt obligatorii conținuturile manualelor școlare pentru disciplinele informatică şi tehnologia informaţiei şi a comunicaţiilor (clasele IX-XII) cuprinse în Catalogul manualelor școlare valabile în învățământul preuniversitar.

- Sunt obligatorii documentele școlare reglatoare valabile în anul școlar în care se susține examenul.

**Pentru tematica de specialitate:**

1. \*\*\* Variante de subiecte propuse pentru examenele de bacalaureat pentru disciplina informatică şi proba de evaluare a competenţelor digitale
2. Cerchez, E., Şerban, M. Programarea în limbajul C/C++ pentru liceu, vol I, II, III, 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 şi postnormalizare. Implementări SQL şi Oracle, Ed. Polirom, 2005
5. Fotache, M. Visual Fox Pro - Ghidul dezvoltării aplicaţiilor profesionale, Ed. Polirom, 2002
6. Gălăţan, C. C++. Introducere în Standard Template Library, Ed. ALL, 2008
7. Gălăţan, C. Secrete C++, Ed. Microinformatica, 2006
8. Giumale, C., Negreanu, L., Călinoiu, S. Proiectarea şi analiza algoritmilor. Algoritmi de sortare, Ed. All, 1997
9. Ivaşc, C., Prună, M. Bazele informaticii, Ed. Petrion, 1995
10. Ivaşc, C., Prună, M. Tehnici de programare (Aplicaţii), Ed. Petrion, 1999
11. Ivaşc, C., Prună, M., Mateescu, E. Bazele Informaticii (Grafuri şi elemente de combinatorică) - Caiet de laborator, Ed. Petrion, 1997
12. Mincă, C. Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a IX-a, Informatică, profilul real neintensiv, Ed. L&S INFOMAT, Bucureşti 2005
13. Mincă, C. Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a X-a, Informatică, profilul real neintensiv, Ed. L&S INFOMAT, Bucureşti 2005
14. Mincă, C., Dumitriu-Lupan N. Caiet de laborator - Teste de evaluare, pentru clasa a XI-a, Informatică, profilul real neintensiv, Ed. L&S INFOMAT, Bucureşti 2009
15. Mitrana, V. Provocarea algoritmilor, Ed. Agni, Bucureşti, 1994
16. Odăgescu, I. Furtună, F. Metode şi tehnici de programare, Editura Computer Libris Agora, 1998
17. Panţiru, M., Panţiru I. Baze de date, Ed. L&S Infomat, Bucureşti, 1999
18. Paşoi, M., Lica, D. Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a IX-a, Ed. L&S Infomat, 2005
19. Paşoi, M., Lica, D. Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a X-a, Ed. L&S Infomat, 2005
20. Paşoi, M., Lica, D. Fundamentele programării, culegere de probleme, clasa a XI-a, Ed. L&S Infomat, 2006
21. Pătrăşcoiu, O., Marian, Gh., Mitroi, N. Informatică - elemente de grafuri şi combinatorică, metode, algoritmi şi programe, Ed. All, Bucureşti;
22. Popescu, D.A. Culegere de probleme pentru gimnaziu şi liceu, Ed. ALL, Bucureşti, 2000
23. Popescu, D.A., Ioniţă, A.E. Combinatorică şi teoria grafurilor, Ed. RABOH, 2005
24. Popescu, I. Baze de date relaţionale, Ed. Universităţii Bucureşti, 1998
25. Pracsiu, 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. Reţele de calculatoare, Ed. Byblos, 2004

**Pentru metodica predării disciplinei:**

1. \*\*\* Ghid de evaluare la Informatică şi Tehnologia Informaţiei. Ed. Aramis, SNEE, 2001
2. Brut, M. Instrumente pentru e-learning, Editura Polirom, 2006
3. Cerghit, I. Metode de învăţământ, Editura Polirom, Iaşi, 2006
4. Cristea, S. (coord) Curriculum pedagogic, EDP, Bucureşti, 2006
5. Cucoş, C. Pedagogie generală Ed. Polirom, Iaşi, 2000
6. Cucoş, C. Psihopedagogie pentru examenele de definitivare și grade didactice. Editura Polirom, Iaşi 2009
7. Cucoş, C. Teoria si metodologia evaluării, Editura Polirom Iaşi, 2008
8. Dumitriu-Lupan, N. (coord.) Introducere în Microsoft .NET Framework – Mini Ghid Metodologic, 2009 ([www.microsoft.com/romania/educatie/curs\_dot\_net/profesori](http://www.microsoft.com/romania/educatie/curs_dot_net/profesori))
9. Ionescu, C. Metodica predării informaticii, Universitatea “Babeş- Bolyai”, Cluj, 1999
10. Ionescu, M., Radu, I. Didactica modernă, Ed. Dacia, Cluj, 1995
11. Jinga, I., Negreţ, I. Învăţarea eficientă, Ed. Aldin, Bucureşti, 1998
12. Jinga I., Istrate E., Manual de pedagogie, Editura All, 2006
13. Jinga, I., Istrate, E. Instruirea şi evaluarea asistată de calculator, Editura ALL, Bucureşti, 2006
14. Manolescu, M. Evaluarea şcolară, Editura Meteor, Bucuresti, 2006
15. Masalagiu, C., Asiminoaie, A. Didactica predării informaticii. Ed. Polirom, 2004
16. Oprea, C.L. Strategii didactice interactive, Editura didactică şi pedagogică, 2006
17. Petre, C., Popa, D. ş.a. Metodica predării Informaticii şi Tehnologiei Informaţiei, Ed. Arves, Craiova 2002
18. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M. (coordonatori), Sichim, C., Dumitriu-Lupan, N., Țoca, L., Niță, M., Pintea, R. (autori), Ghid de evaluare disciplina informatică, Editura ERC PRES 2011 (<https://insam.softwin.ro/fisiere/GHID_DE_EVAL_INFO.pdf>)
19. Potolea, D., Neacșu, I., Manolescu, M. (coordonatori), Tarasă, D., Dumitriu-Lupan, N., Țoca, L., Bejan, D., Harabagiu, A. (autori), Ghid de evaluare disciplina tehnologia informației și a comunicațiilor, Editura ERC PRES 2011
20. (https://insam.softwin.ro/fisiere/GHID%20DE%20EVAL\_TIC2.pdf)
21. Stoica, A. (coord.) - Evaluarea curentă şi examenele, Ghid pentru profesori, Ed. Prognosis, Bucureşti, 2001
22. Stoica, A. Evaluarea progresului şcolar. De la teorie la practică. Ed. Humanitas, Bucureşti, 2003