

Academia de Științe a Republicii Moldova

Consiliul Național de Acreditare și Atestare

Școala Doctorală de Inginerie

Universitatea Tehnică a Moldovei

Centrul de Doctorat Profil „Electronică și Informatică”

"Aprobat"
de Consiliul Național de Acreditare și Atestare
al Republicii Moldova

Programa de învățământ studii de doctorat

INFORMATICA

Chișinău 2017

Plan de învățământ
Titlul doctorand
 Învățământ doctoral la zi, anul I de studii

Examenе de înmatriculare	Elaborarea planului individual de activitate cu determinarea temei de doctorat	Procesul de studii	Susținerea examenelor	Elaborarea referatului cu privire la rezultatele intermediare a programului de cercetare științifică
	Activitate de cercetare în corespundere cu planul individual			
01.10-31.10	01.11-31.01	01.02-30.04	01.05-31.05	01.09-01.10

Cod	Denumirea disciplinei de studiu	Evaluare	Numărul de ore		
			total	prelegeri	seminare/practice
	Informatica	E	90	30	60

Aprobat la ședința Senatului UTM

I. DISPOZIȚII GENERALE

Utilizarea eficientă a mijloacelor și instrumentelor specifice oferite de către progresele extrem de rapide ale tehnologiilor informaționale și a comunicațiilor (TIC) devine o obligativitate de cunoștințe și competențe a cadrelor științifice în condițiile în care Moldova se îndreaptă spre societatea informațională și integrarea europeană. În consecință cercetătorii trebuie să se familiarizeze și să devină fluenți în manipularea mijloacelor TIC, inclusiv Internet, pentru a se confrunta adecvat cu provocările societății informaționale. Acest deziderat determină strategia de creare a programului de formare în domeniul informaticii pentru procesul de pregătire a cadrelor științifice de înaltă calificare.

Elaborarea Programului are la bază „Regulamentul privind organizarea și desfășurarea doctoratului și a postdoctoratului”, aprobat prin Hotărârea Guvernului RM nr. 914 din 26 august 2005 (M.O. nr. 117 – 118 (1716 – 1717) din 2 septembrie 2005), în conformitate cu prevederile cărui fiecare doctorand urmează să susțină un examen la disciplina „Informatica”.

Programul tip pentru susținerea examenului de doctorat la „Informatica” este generat după principiul compatibilității cu ciclul învățămîntului universitar profesional al doctoranzilor avînd ca obiective principale:

- perfecționarea cunoștințelor în domeniul Informaticii și formarea unor deprinderi de utilizare eficientă a TIC în activitatea științifică, aliniată la standardele europene și internaționale;
- crearea unui set de competențe aflate la confluența dintre competențele de specialitate și practica specifică tehnologiilor informaționale moderne;
- formarea resurselor umane științifice necesare pentru promovarea performanțelor specifice ale TIC, elaborarea și implementarea politicilor naționale de edificare a societății informaționale.

Pornind de la aceste obiective structura generală a programului de pregătire a doctoranzilor pentru susținerea examenului de doctorat la disciplina “Informatica” cuprinde eșalonarea disciplinei pe așa module de bază: „Concepte majore în informatică”, „Calculatoare și rețele de calculatoare”, „Tehnologia prelucrării informației”, „Mijloacele instrumentale programate ale calculatoarelor”, „Modelarea matematică”, „Sisteme informaționale și tehnologii informatice avansate”.

Cerințele generale față de cunoștințele și competențele doctoranzilor la examenul de doctorat la “Informatică” constituie:

- să cunoască bazele teoretice ale informaticii; componentele, arhitectura și principiile de funcționare a calculatoarelor electronice, calculatoarelor personale, rețelelor de calculatoare și Internet-ului;
- să identifice tipurile de date și a procedurilor caracteristice noilor tehnologii informaționale și comunicaționale, modalitățile de soluționare a problemelor de cercetare utilizând tehnologiile informatice avansate;

- să cunoască logica programării calculatorului, bazele programării în limbaje de programare de nivel înalt, diversitatea softului calculatorului, softul aplicativ larg utilizat;
- să manifeste comportament de utilizator al tehnologiilor informației și comunicării în consens cu valorile etice;
- să cunoască impactul tehnologiilor informatice asupra dezvoltării științei și societății, strategia națională de edificare a societății informaționale.

II. CONȚINUTUL PROGRAMULUI

2.1. Concepte fundamentale în informatică

Informatica: noțiuni generale, informații, date. Cantitatea informației. Suporturi de informație. Codificarea informației. Particularitățile formelor de reprezentare a datelor numerice.

Calculatorul electronic (CE): istoric, evoluție, generații, clasificare. Arhitectura calculatorului von Neuman. Unitatea centrală. Memoria internă. Memoria externă. Caracteristicile unităților periferice. Forme de utilizare a calculatoarelor.

Calculatoare uni-procesor. Calculatoare multi-procesor. Arhitecturi paralele și distribuite de calcul.

Concepte de programare a CE, limbaje de programare, sisteme de operare, programe aplicative: noțiuni generale, clasificare, evoluție.

2.2. Calculatoare personale și rețele de calculatoare

Elementele componente ale calculatorului personal (PC- personal computer). Placa de bază. Microprocesoare. Memoria PC: memoria internă, memoria externă, memoria video, discurile flexibile, discurile fixe, discurile optice, unități de memorie flash.

Echipe de intrare a datelor: tastatura, șoricelul, scannerul. Echipamente de afișare a datelor: monitorul, imprimanta. Noțiune despre: unitățile de interfață, interfețele pentru unitățile de disc, sistemul USB. Magistralele PC.

Aspecte de folosire a PC, consumul de energie electrică, repornirea calculatorului la blocare, securitatea antivirus.

Rețele de calculatoare: noțiuni generale, tipuri de arhitectură și componentele principale ale rețelelor. Rețele locale de calculatoare (LAN). Rețele de calculatoare de arie largă (WAN). Comunitatea globală de rețele Internet. Concepte de servicii și tehnologii în rețele de calculatoare.

2.3. Programarea calculatoarelor

Logica programării calculatoarelor: etapele de rezolvare a problemelor cu folosirea calculatoarelor electronice.

Noțiunea de algoritm. Structuri algoritmice fundamentale, proprietățile principale ale algoritmilor, tehnici de reprezentare.

Limbajul calculatorului. Noțiune de limbaj de programare. Noțiuni despre procesele de traducere: interpretor, compilator. Noțiuni generale privind sistemele de operare, programele aplicative și program-pilot (driver).

Tehnologii de programare. Noțiuni din programare: procedurală, dirijată de evenimente, logică, funcțională, orientată pe obiecte, orientată pe aspecte. Concepte de calcul paralel și distribuit. Programarea paralelă.

2.4. Mijloacele instrumentale programate ale calculatoarelor

Sisteme de operare. Componentele sistemului de operare: gestionarea proceselor, procesarea întreruperilor, gestionarea memoriei, sistemul de fișiere. Sisteme de operare: concepte, evoluție. Lansarea, suprafața de lucru, memoria Clipboard, tastele operative, meniul de bază. Numele, tipul, atributele și destinația fișierelor. Sistemul de fișiere. Gestiunea fișierelor și dosarelor. Crearea dosarelor și fișierelor; selectarea, redenumirea, afișarea proprietăților, copierea, deplasarea, ștergerea și restabilirea obiectelor; instalarea, lansarea în execuție și dezinstalarea programelor. Crearea copiilor de rezervă: comprimarea informației, stocarea de arhive pe suporturi de date, restabilirea informației. Căutarea fișierelor și dosarelor pe disc.

Programe aplicative.

Softul aplicativ. programe și pachete de programe aplicative, pachetele integrate de birotică– caracterizare generală.

Procesoare de texte. Caracterizare generală. Deschiderea și modurile de vizualizare a documentelor. Formatarea documentelor: configurarea parametrilor paginii; formatarea caracterelor și alineatelor; crearea listelor marcate; crearea notelor de subsol; crearea stilurilor de formatare. Editarea documentelor: copierea, deplasarea și eliminarea unui fragment de text; înserarea unor simboluri speciale; regăsirea și înlocuirea unor secvențe de text. Crearea și înserarea obiectelor. Scrierea formulelor. Lucrul cu tabele: crearea tabelelor, convertirea unui text în tabel; modificarea unui tabel; formatarea elementelor tabelelor; sortarea informației. Crearea de diagrame în baza unui tabel. Definitivarea documentelor: definirea anteturilor și subsolurilor; numerotarea paginilor; verificarea ortografiei; inserția cuprinsului. Tipărirea documentelor.

Procesoare de prezentări. Descriere generală, vizualizarea unei prezentări existente, crearea unei prezentări elementare.

Procesoare de tabele. Caracterizare generală. Blocuri de celule, selectarea blocurilor. Introducerea, ștergerea și editarea datelor. Introducerea seriilor, includerea comentariilor la celule, modificarea lățimii coloanelor și a înălțimii liniilor, inserarea blocurilor de celule. Moduri de afișare a foilor de calcul, inclusiv imobilizarea unor zone de afișare. Gestiunea foilor de calcul în registru: selectarea, includerea, redenumirea, copierea, deplasarea și eliminarea foilor de calcul. Formatarea datelor: formatarea valorilor numerice; alinierea datelor; adăugarea chenarelor; folosirea stilurilor de formatare. Efectuarea calculelor: introducerea formulelor; modificarea adreselor celulelor la copiere; folosirea adreselor relative și absolute; folosirea funcțiilor standard. Gestiunea datelor: sortarea și filtrarea datelor; utilizarea formularelor; crearea subtotalurilor. Înserarea obiectelor. Construirea și tipărirea diagramelor.

Baze de date. Noțiuni despre baze de date, tehnologii de organizare a bazelor de date și despre sisteme de gestiune a bazelor de date (SCBD). Noțiuni generale despre interogări. Tipuri de interogări: de selecție, de modificare, de adăugare și de excludere. Organizarea proceselor de încărcare, păstrare și prelucrare a informației în SCBD. Crearea bazelor de date, tabelor, formularelor și a rapoartelor în SGBD. Sortarea, filtrarea și exportarea datelor.

Pachetele de programe aplicative și folosirea acestora la rezolvarea problemelor de cercetare în domenii științifice legate de activitatea profesională de cercetare.

2.5. Modelarea matematică

Bazele modelării matematice.

Noțiuni fundamentale. Principiile de formare a modelului matematic (modele analitice, modele numerice, modele de simulare). Etapele modelării.

Elaborarea și argumentarea modelelor matematice, examinarea chestiunilor de precizie și stabilitate.

Rezolvarea modelelor matematice și elaborarea produselor program a tehnologiilor informaționale caracteristice domeniului concret de cercetare: metode statistice de analiză a datelor, metode de optimizare etc.

Noțiune de sistem suport pentru decizii.

Procesarea inteligentă a datelor.

Noțiuni despre pachetele de programe pentru: calculul neuronal, algoritmi genetici, logica nuanțată (Fuzzy), elaborarea sistemelor expert, Data Mining.

Noțiuni despre: calculul membranelor, calculul ADN, calculatorul cuantic.

Noțiune despre procesarea limbajului natural, interfețele inteligente, dicționarele și traducătoarele on-line.

2.6. Sisteme informaționale și tehnologii informatice avansate

Tehnologii informatice: noțiuni de bază, evoluție. Procesele de telecomunicare în realizarea tehnologiilor informaționale. Tehnologiile de cooperare a resurselor în rețelele informaționale. Utilizarea limbajului HTML pentru elaborarea paginilor Web. Etichetele de definire a antetului și corpului documentului. Înscrierea linkurilor în paginile Web. Principalele tehnologii informaționale: tehnologia WWW, tehnologia "client-server" etc. și folosirea lor în activitățile științifice. Tehnologii GRID: Intranet/Internet. Poșta electronică.

Analiza, modelarea și proiectarea sistemelor informaționale. UML. Programul Rational Rose. Alte instrumente.

Modelarea matematică și calculul paralel în soluționarea problemelor științifice complexe. Utilizarea și dezvoltarea tehnologiilor GRID.

Știința electronică (e-știința): caracterizare generală. Internet în activitățile științifice. Serverele Web. Căutarea informațiilor în Internet: localizarea și extragerea informațiilor.

Diversitatea resurselor informaționale. Securitatea informațiilor electronice. Surse de pericol pentru sistemele informatice. Metode și mijloace de protecție a informațiilor în sistemele informatice.

Impactul folosirii tehnologiilor informatice asupra dezvoltării științei și societății. Starea și perspectivele de dezvoltare a tehnologiilor informatice avansate în Republica Moldova. Strategia națională de edificare a societății informaționale: Moldova electronică, concepția guvernării electronice. Sisteme și resurse informaționale. Documentul electronic și semnătura digitală. Acte normativ-legislative în domeniul informaticii.

III. TEMATICA LUCRĂRILOR DE LABORATOR

1. Calculatorul PC. Componentele Hardware și Software. (activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore).

1.1. Componentele Hardware. Structura PC. Procesorul. Memoria RAM. Echipamentele periferice. Securitatea muncii la PC. Conectarea PC la sursa de alimentare cu energie electrică, la rețeaua LAN. Conectarea echipamentelor periferice. **(activitate: laborator – 2 ore, individual – 4 ore).**

1.2. Componentele Software. Sistemul de Operare (SO). SO MS DOS, Windows, Linux, Unix. Lansarea SO Windows. Abandonarea SO Windows. Administrarea SO Windows (mapa, fișierul, crearea, copierea, deplasarea și eliminarea mapelor și a fișierelor). Masa de lucru. Instalarea și deinstalarea produselor program. Clasificarea produselor program. Medii de programare, proiectare, elaborare și aplicații utilizator. **(activitate: laborator – 3 ore, individual – 6 ore).**

1.3. Aplicații pentru managementul fișierelor. WinRAR. WinZIP. Adobe Reader. Total Commander. Windows Commander. **(activitate: laborator – 2 ore, individual – 4 ore).**

1.4. Aplicația Paint. Meniul principal. Barele de instrumente. Crearea și redactarea obiectelor grafice. **(activitate: laborator – 1 oră, individual – 2 ore).**

2. Mediul de elaborare MS Office. (activitate: laborator – 40 ore, individual – 80 ore).

2.1. MS Word. Meniul principal (File, Edit, Format, Insert, View, Table, Tools, Window și Help). Barele de instrumente. Elaborarea documentelor text (Anexa 1). Elaborarea documentelor cu tabele (Anexa 2). Elaborarea obiectelor grafice: diagrame, scheme, formule etc. (Anexa 3). Elaborarea documentelor complexe. Elaborarea unei lucrări pentru publicarea în reviste sau conferințe științifice. Elaborarea unui raport științific. Elaborarea tezei de doctor. **(activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore).**

2.2. MS Excel. Meniul principal. Barele de instrumente. Elaborarea documentelor tabelare în Excel. Crearea și modificarea structurii tabelelor. Operații asupra datelor. Atribuirea, formule și funcții de calcul, calculul celulelor și sortarea datelor (Anexa 4). Crearea diagramelor și graficelor (Anexa 5). Importul și exportul obiectelor (Anexa 6). **(activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore).**

2.3. MS PowerPoint. Meniul principal. Barele de instrumente. Elaborarea unei prezentări. Inserarea obiectelor text, grafice, video etc. Efecte video și sonore. Elaborarea unei

prezentări pentru conferințe (Anexa 7). Elaborarea unei prezentări de curs, proiect sau teză (Anexa 8). **(activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore).**

2.4. MS FrontPage. Meniul principal. Barele de instrumente. Elaborarea unei pagini web. Structurarea informației. Tabele și amplasarea informației în pagina web. Inserarea obiectelor text, grafice și video. Crearea link-urilor. Elaborarea unei pagini web personale (Anexa 9). Elaborarea unei pagini web a unei întreprinderi sau instituții (Anexa 10). **(activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore).**

2.5. MS Visio. Meniul principal. Barele de instrumente. Elaborarea unei diagrame, scheme, desen etc. Obiectele componentele și categoriile. Crearea unei diagrame, scheme, desen (Anexa 11). **(activitate: laborator – 4 ore, individual – 8 ore).**

2.6. Elaborarea documentelor complexe. Integrarea componentelor elaborate în diferite medii de elaborare (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS FrontPage, MS Visio) într-un document, prezentare sau pagină web (Anexa 12). **(activitate: laborator – 4 ore, individual – 8 ore).**

3. Rețeaua Internet. Poșta electronică. (activitate: laborator – 8 ore, individual – 16 ore)

Rețeaua globală Internet. Browser-ul. Aplicația Internet Explorer, FireFox etc. Paginile web. Servere Internet. Servere de căutare. Elaborarea unui raport pe tematica tezei de doctorat (până la 20 de pagini format A4, font 12) (Anexa 13).

Poșta electronică. Outlook Express. Servere pentru poșta electronică yahoo.com, mail.md, etc. Crearea și administrarea contului poștei electronice. Expedierea și primirea mesajelor și a fișierelor. Crearea unui cont propriu de poșta electronică pe unul din serverele respective. Expedierea documentelor și sarcinilor elaborate (Anexa 1 – Anexa 13) conducătorului de program (E-mail: ababii@mail.utm.md) care vor confirma rezultatele obținute în procesul studierii cursului Informatica.

4. Medii și aplicații specializate în elaborarea tezei de doctorat. (activitate: laborator – 4 ore, individual – 8 ore)

Sunt acceptate toate mediile și aplicațiile utilizate de către doctorand în procesul de elaborare a tezei de doctorat.

BIBLIOGRAFIE

1. Adleman L.M. Molecular computation of solutions to combinatorial problems. Science, 226 (1994), pp. 1021-1024.
2. Bălan M. și col. Inițiere în Windows XP. - Craiova: Arves, 2003.
3. Beșliu V. Matematica discretă. – Chișinău: UTM, 2002. – 156 p.
4. Boian E., Căpățână Gh., Prepeliță A., Seiciuc E. Sisteme de operare: MS/DOS, WINDOWS, UNIX. - <http://www.usm.md/edElec.aspx>, 2005.

5. Bolun I., Covalenco I. Bazele informaticii aplicative. - Chișinău, ed. I, 1999, ed. II. 2001.
6. Bolun I., Covalenco I. Bazele informaticii aplicative. - Iași: Ed. BONITAS, 2005.
7. Bragaru T., Bulat E., Crăciun I. Dezvoltarea sistemelor informatice (suport de curs).– Chișinău: CEP USM, 2005. - 427 p.
8. Bulăceanu C. Rețele locale de calculatoare. Arhitecturi prezente și viitoare. – București: Tehnica, 1995.
9. Cojocaru S. Interfețe inteligente pentru sisteme de calcul simbolic. Teză de doctor habilitat în informatică. – Chișinău: AȘM, 2007. – 159 p. <http://www.cnaa.acad.md/thesis/5844/>
10. CubiCalc-2. <http://www.adamaz.ru/programs/30-cubicalc-2.html>
11. Curteanu S. EXCEL prin exemple. - Iași: Polirom, 2004.
12. Dumitrescu, D. Principiile inteligenței artificiale. - Cluj-Napoca: Editura Albastră, 1999. – 289 p.
13. eEurope 2005: An information society for all. - Brussels: Commission of the European Communities, May 28, 2002.
14. Filip, F.G. Decizie asistată de calculator: decizii, decidenți – metode de bază și instrumente informatice asociate. – Ed. a II-a revăzută și adăugită – București: Editura Tehnică, 2005. - 376 p.
15. Filip, F.G. Sisteme suport pentru decizii. – Ed. a II-a, revăzută și adăugită – București: Editura Tehnică, 2007. - 363 p.
16. Fotache M. Proiectarea bazelor de date. Normalizare și postnormalizare. Implementări SQL și Oracle. – Iași: Polirom, 2005. - 348 p.
17. Frunză F., Puia P., Secieru G. Inițiere în limbajul de programare Qbasic. – Chișinău: Evrica, 2002.
18. Gaindric C. Luarea deciziilor: metode și tehnologii. – Chișinău: Editura „Știința”, 1998. - 164 p.
19. Hotărârea Guvernului nr. 733 din 28 iunie 2006 „Cu privire la Concepția guvernării electronice”.
20. Hotărârea Guvernului nr.255 din 9 martie 2005 „Privind Strategia Națională de edificare a societății informaționale - “Moldova Electronică”.
21. <http://dexonline.ro/>
22. http://translate.google.com/translate_t?hl=ro#
23. <http://translate.ru/>
24. <http://wikipedia.org/>
25. <http://www.alife-soft.narod.ru/books.html>

26. <http://www.basegroup.ru/fuzzylogic/math.htm>
27. <http://www.cnaa.acad.md/>
28. <http://www.computing.surrey.ac.uk/AI/PROFILE/prospector.html>
29. <http://www.dex.md/>
30. <http://www.neurosolutions.com/>
31. <http://www.tora-centre.ru/library/fuzzy/fuzzy-.htm>
32. Ionescu Gh. Gh., Cazan E., Negruță A. L. Modelarea și optimizarea deciziilor manageriale. - Cluj-Napoca: Editura Dacia, 1999. – 327 p.
33. Ionescu-Cruțan N. Calculatorul personal. - București: Niculescu, 2003.
34. Johnson S. Microsoft Office 2003. - București: Teora, 2004.
35. Legea nr. 467-XV din 21.11.2003 cu privire la informatizare și resursele informaționale de stat.
36. Legea nr.264-XV din 15 iulie 2004 cu privire la documentul electronic și semnătura digitală.
37. Margenstern M., Rogozhin Yu. (Editors). Machines, Computations and Universality, Lecture Notes in Computer Science, Springer, vol. 2055, Third International Conference, MCU 2001, Chisinau, Moldavia, May 23-27, 2001, Proceedings, 2001. - 320 p.
38. NASA CLIPS. <http://www.siliconvalleyone.com/clips.htm>
39. Păun G., Rozenberg G., Salomaa A. DNA Computing. New Computing Paradigms. – Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1998.
40. Rosch W.L. Totul despre hardware. Ed. II-a. – București: Teora, 2000.
41. Stenson C., Siechert C. Microsoft Windows 2000 Professional. - București: Teora, 2000.
42. Tătar D. INTELIGENȚA ARTIFICIALĂ. Demonstrarea automată a teoremelor. Prelucrarea limbajului natural. Cluj-Napoca: Editura Albastră, 2001. – 230 pag.
43. Velicanu M. și col. Sisteme de gestiune a bazelor de date. - București: Teora, 2003.
44. Visual Prolog. www.visual-prolog.com
45. Аверкин А.Н., Гаазе-Рапопорт М.Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. - М.: Радио и связь, 1992. – 256 с. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/dict/index.php
46. Аналитические технологии для прогнозирования и анализа данных. <http://www.neuroproject.ru/genealg.php>
47. Васильев В. Основы работы на ПК. - Издательство «Питер», 1998.
48. Генетические алгоритмы. <http://algolist.manual.ru/ai/ga/>

49. Корнеев В. В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации.– М.: Издатель Молгачева С. В., Издательство Нолидж, 2001. – 496с.
50. Малинецкий Г.Г., Митин Н.А., Науменко С.А. Нанобиология и синергетика. Проблемы и идеи. – Москва: ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, 2005. www.transhumanism-russia.ru/content/view/290/144/
51. Паун Г., Розенберг Г., Саломаа А. ДНК-КОМПЬЮТЕР. Новая парадигма вычислений. – Москва: Издательство „Мир”, 2004. – 528 с.
52. Первый квантовый компьютер. <http://www.membrana.ru/articles/technic/2001/12/24/122700.html>
53. Харитоновна М., Михеев В. Microsoft Access 2000. Наиболее полное руководство в подлиннике. - Санкт-Петербург: Издательство БХВ, 1999.
54. Челлис Дж. и др. Основы построения компьютерных сетей. – Москва: Издательство. «Лори», 1997.
55. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие. - М.: Интернет-университет информационных технологий: БИНОМ: Лаборатория знаний, 2006. – 382 с. <http://www.intuit.ru/lector/118.html>