

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova**  
*Ministry of Education and Research of the Republic of Moldova*  
**Universitatea de Stat din Moldova**  
*Moldova State University*

**COORDONAT**  
**COORDINATED BY**

Ministerul Educației  
și Cercetării al Republicii Moldova  
*Ministry of Education and  
Research of the Republic of Moldova*

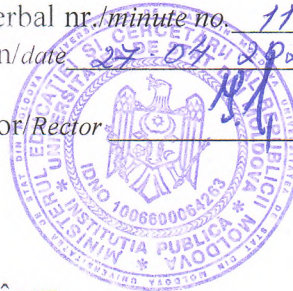
Nr./no \_\_\_\_\_  
din/date \_\_\_\_\_

**APROBAT**  
**APPROVED**

La ședința Senatului USM/ *MSU SENATE*

Proces verbal nr./minute no. 11  
din/date 27.04.2022

Rector/Rector \_\_\_\_\_



**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
*STUDY PLAN*  
**pentru ciclul II, studii superioare de master**  
*Cycle II, Master degree*

**Nivelul calificării conform ISCED/CNC - 7**  
*Level of Qualification, ISCED/CNC - 7*

**Domeniul general de studiu – 061 Tehnologii ale informației și comunicațiilor**  
*General Field of Study - 061 Information and communication technologies*

**Domeniul de formare profesională – 0613 Dezvoltarea produselor program și a aplicațiilor**  
*Professional Training Field - 0613 Software and applications development and analysis*

**Program de master – Informatică Aplicată**  
*Master Programme - Applied Computer Science*

**Tipul programului de master – Master profesional (MP)**  
*Master Programme – Professional Master Programme (MP)*

**Numărul total de credite de studiu ECTS – 120**  
*Total Number of Credits - 120*

**Titlul obținut la finele studiilor – Master în Informatică**  
*Title awarded – Master of Computer Science*

**Baza admiterii – diplomă de studii superioare de licență sau un act echivalent de studii**  
*Access Requirements - Diploma of Bachelor's Degree or an equivalent document of studies*

**Limba de instruire - română / rusă / engleză**  
*Language of Instruction - Romanian / Russian / English*

**Forma de organizare a învățământului - cu frecvență**  
*Mode of Study – full-time*

**Înregistrat/Registered with**

**Agencia Națională de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare**  
*National Agency for Quality Assurance in  
Education and Research*

nr./no. \_\_\_\_\_  
din/date \_\_\_\_\_

**RESPONSABIL DE PROGRAM**

*PROGRAMME COORDINATOR*

Departamentul de Informatică

*Department of Computer Science*

*T. Capcelea*

Titu Capcelea

**Aprobat/Approved**

**Președintele Consiliului Facultății  
de Matematică și Informatică**

*Head of the Council of the Faculty  
of Mathematics and Computer Science*

*V. Ungureanu*

Valeriu Ungureanu

Proces verbal nr. 11

Minute no.

din/date 22.02.2022

**APROBAT**

*APPROVED by*

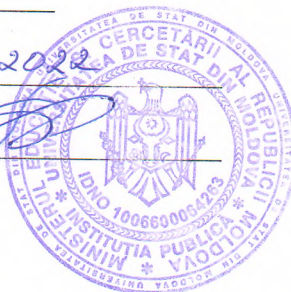
**Consiliul Calității USM**

*MSU Quality Assurance*

Proces verbal nr. 4

Minute no.

Din/date 17.03.2022



**CALENDARUL UNIVERSITAR/ACADEMIC CALENDAR**

Anul de studii <i>Study-year</i>	Activități didactice <i>Course Calendar</i>		Sesiuni de examene <i>Examinations</i>		Stagii de practică <i>Internships</i>	Vacanțe <i>Holidays</i>		
	Sem. I <i>First sem.</i>	Sem. II <i>Second sem.</i>	Sem. I <i>First sem.</i>	Sem. II <i>Second sem.</i>		Iarnă <i>Winter</i>	Primăvară <i>Spring</i>	Vară <i>Summer</i>
I	05.09.2022-17.12.2022 (15 săptămâni) (15 weeks)	23.01.2023-13.05.2023 (15 săptămâni) (15 weeks)	09.01.2023-21.01.2023 (2 săptămâni) (2 weeks)	15.05.2023-03.06.2023 (3 săptămâni) (3 weeks)		18.12.2022-08.01.2023 (3 săptămâni) (3 weeks)	Paște <i>Easter</i> (1 săptămână) (1 week) 16.04.2023-24.04.2023	05.06.2023-31.08.2023 (12 săptămâni) (12 weeks)
II	04.09.2023-16.12.2023 (15 săptămâni) (15 weeks)	22.01.2024-11.05.2024 (15 săptămâni) (15 weeks)	08.01.2024-20.01.2024 (2 săptămâni) (2 weeks)	03.06.2024-22.06.2024 (3 săptămâni) (3 weeks)	13.11.2023-16.12.2023 Practica de specialitate <i>Speciality practicum</i> 5 săptămâni) (5 weeks)	23.12.2023-07.01.2024 (2 săptămâni) (2 weeks)	Paște <i>Easter</i> (1 săptămână) (1 week) 05.05.2024-13.05.2024	
<b>Total nr. săpt.</b> <i>Total number of weeks</i>	30 săptămâni 30 weeks	30 săptămâni 30 weeks	4 săptămâni 4 weeks	6 săptămâni 6 weeks	5 săptămâni 5 weeks	5 săptămâni 5 weeks	2 săptămâni 2 weeks	12 săptămâni 12 weeks

**CONȚINUTUL PLANULUI DE ÎNVĂȚĂMÂNT  
CONTENT OF THE PLAN OF STUDY**

**PLANUL PROCESULUI DE STUDII PE SEMESTRE/ANI DE STUDII  
THE PLAN OF THE STUDY PROCESS PER SEMESTER/YEAR OF STUDY**

Cod <i>Code</i>	Denumirea unității de curs/modulului <i>Course/Module</i>	Număr de ore <i>Number of Hours</i>			Numărul de ore pe tipuri de activități/ <i>Number of hours by types of activities</i>			Forma de evaluare <i>Evaluation method</i>	Număr de credite <i>ECTS Number of ECTS credits</i>
		Total <i>Total</i>	Contact direct <i>Contact Hours</i>	Studiu individual <i>Independent Study</i>	Curs <i>Course</i>	Seminar <i>Seminar</i>	Laborator <i>Laboratory</i>		
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
<b>ANUL I/1st YEAR OF STUDY</b>									
<b>Semestrul I/1st semester</b>									
F.01.O.01	Teoria compilării și semantica limbajelor de programare <i>Compilation theory and the semantics of programming languages</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
F.01.O.02	Paradigme de programare <i>Programming paradigms</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
F.01.O.03	Tehnologii de programare <i>Programming technologies</i>	180	60	120	30	0	30	Examen <i>Exam</i>	6
S.01.O.04	Programarea vizuală <i>Visual programming</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
S.01.A.05	Automatizarea proiectării produselor software <i>Software design automation</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
S.01.A.06	Tehnologii fără fir <i>Wireless technologies</i>								
<b>Total sem. I/Total for the 1st semester</b>		900	240	660	150	0	90		30
<b>Semestrul II/2nd semester</b>									
F.02.O.07	Depozite de date și data mining <i>Data storage and data mining</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
F.02.O.08	Managementul și auditul securității informației <i>Management and audit of information security</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
S.02.A.09	Machine learning <i>Machine learning</i>	180	60	120	30	0	30	Examen <i>Exam</i>	6
S.02.A.10	Securitatea tranzacțiilor electronice <i>Security of electronic transactions</i>								

S.02.A.11	Tehnologii WEB <i>WEB technologies</i>								
S.02.A.12	Baze de date obiect-relaționale <i>Object-relational databases</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
S.02.A.13	Securitatea informației întreprinderii <i>Enterprise information security</i>								
S.02.O.14	Dezvoltarea jocurilor video <i>Video Game development</i>	180	45	135	30	0	15	Examen <i>Exam</i>	6
<b>Total sem.II/Total for the 2nd semester</b>		900	240	660	150	0	90		30
<b>Total Anul I/Total for the 1st year of study</b>		1800	480	1320	300	0	180		60
<b>ANUL II/2nd YEAR OF STUDY</b>									
<b>Semestrul III/3rd semester</b>									
S.03.A.15	Modelare și simulare <i>Modeling and simulation</i>								
S.03.A.16	Baze de date distribuite <i>Distributed databases</i>	150	40	110	20	0	20	Examen <i>Exam</i>	5
S.03.A.17	Grafica 3D pe calculator <i>3D Computer Graphics</i>								
S.03.A.18	Managementul informațional <i>Information management</i>	150	40	110	20	0	20	Examen <i>Exam</i>	5
S.03.A.19	Sisteme de design WEB orientate pe animație <i>Animation-oriented WEB design systems</i>								
S.03.A.20	Modele matematice în Bioinformatică <i>Mathematical modelling in Bioinformatics</i>								
S.03.A.21	Tehnologii de prelucrare a bazelor de date <i>Technologies of database processing</i>	150	40	110	20	0	20	Examen <i>Exam</i>	5
S.03.A.22	Afaceri electronice <i>Electronic business</i>								
S.03.A.23	Realitate virtuală și augmentată <i>Virtual and augmented reality</i>								
S.03.A.24	Testare software automatizată <i>Automated software testing</i>	150	40	110	20	0	20	Examen <i>Exam</i>	5
S.03.A.25	Calcul paralel și distribuit pe clustere <i>Parallel and distributed computing on clusters</i>								
	Practica de specialitate <i>Speciality internship</i>	300	0	300	0	0	0	Examen <i>Exam</i>	10
<b>Total sem.III/Total for the 3rd semester</b>		900	160	740	80	0	80		30
<b>Semestrul IV/4th semester</b>									
	Teza de master <i>Master thesis</i>	900	0	900	0	0	0	Examen <i>Exam</i>	30
<b>Total sem.IV/Total for the 4th semester</b>		900	0	900	0	0	0		30
<b>Total Anul II/Total for the 2nd year of study</b>		1800	160	1640	80	0	80		60

**STAGIILE DE PRACTICĂ  
INTERNSHIPS**

Nr. d/o No.	Tipul stagiului de practică <i>Internships</i>	An de studii <i>Year of study</i>	Semestrul <i>Semester</i>	Durata (săpt./ore) <i>Duration</i>	Perioada desfășurării <i>Calendar</i>	Număr de ECTS <i>Credits</i>
1	Practica de specialitate <i>Speciality internship</i>	II	III	5/300	noiembrie - decembrie <i>November-December</i>	10
<b>Total</b>				0		10

**FORMA DE EVALUARE FINALĂ A PROGRAMULUI DE STUDII  
FINAL EVALUATION OF THE STUDY PROGRAMME**

Nr. d/o No.	Examenul de master Master exam	Perioada Term	Număr de ECTS ECTS Credits
1	Susținerea tezei de master <i>Presentation of the master thesis</i>	iunie June	30

### UNITĂȚILE DE CURS/MODULELE LA LIBERĂ ALEGERE

#### ELECTIVES

Cod Code	Denumirea unității de curs/modulului Course/Module	Număr de ore Number of Hours			Numărul de ore pe tipuri de activități/ Number of hours per types of activity			Forma de evaluare Assessment	Număr de ECTS ECTS Credits
		Total Total	Contact direct Contact Hours	Studiu individual Independent Study	Curs Course	Seminar Seminar	Practice/de laborator Laboratories		
1	Limba engleză (nivel avansat) <i>English (advanced level)</i>	150, sem.I	60	90	0	60	0	Examen <i>Exam</i>	5
2	Știința Datelor <i>Data Science</i>	150, sem.II	60	90	30	0	30	Examen <i>Exam</i>	5
3	Antreprenoriat <i>Entrepreneurship</i>	150, sem.III	60	90	30	30	0	Examen <i>Exam</i>	5

### PRERECHIZIT PENTRU PROGRAMELE DE MASTER

ale domeniilor de formare profesională

#### PREREQUISITE FOR MASTER PROGRAMMES

of the professional training fields

Dezvoltarea produselor program și a aplicațiilor

Software and applications development and analysis

Cod Code	Denumirea unității de curs/modulului Course/Module	Număr de ore Number of Hours			Numărul de ore pe tipuri de activități/ Number of hours per types of activity			Forma de evaluare Assessment	Număr de ECTS ECTS Credits
		Total Total	Contact direct Contact Hours	Studiu individual Independent Study	Curs Course	Seminar Seminar	Practice/de laborator Laboratories		
F.02.O.09	Tehnici de Programare <i>Programming techniques</i>	150	90	60	45	0	45	Examen <i>Exam</i>	5
F.01.O.01	Arhitectura Calculatorului și Limbaje de Asamblare <i>Computer architecture and assembler languages</i>	180	90	90	45	0	45	Examen <i>Exam</i>	6
F.01.O.02	Fundamentele Programării <i>Programming foundations</i>	180	90	90	30	30	30	Examen <i>Exam</i>	6
S.03.O.23	Programare Orientată Obiect <i>Object-Oriented programming</i>	120	60	60	30	0	30	Examen <i>Exam</i>	4
F.03.O.19	Baze de date <i>Databases</i>	150	90	60	45	0	45	Examen <i>Exam</i>	5
F.05.O.42	Proiectarea Sistemelor Informatice <i>Design of informational systems</i>	120	60	60	30	0	30	Examen <i>Exam</i>	4
<b>Total</b>		900	480	420	225	30	225		30

**MATRICEA CORELĂRII FINALITĂȚILOR DE STUDIU ȘI A  
COMPETENȚELOR FORMATE ÎN CADRUL PROGRAMULUI CU CELE ALE  
UNITĂȚILOR DE CURS/MODULELOR  
*COMPLIANCE OF PROGRAMME LEARNING OUTCOMES AND COMPETENCES  
WITH THOSE OF THE COURSES /MODULES***

**Finalități de studiu și competențe:**

***Learning outcomes and competences :***

- C1 Cunoașterea bazelor teoretice ale informaticii teoretice și a celei aplicate;  
*Knowledge of Theoretical and Applied Computer Science Foundations;*
- C2 Interpretarea adecvată, sinteza rezultatelor și recomandărilor atât ale teoriilor informatice și a celor interdisciplinare, cât și a paradigmatelor de programare;  
*Appropriate interpretation, synthesis of the results and recommendations of the main computer science and interdisciplinary theories, as well as the programming paradigms;*
- C3 Aplicarea ideilor, regulilor, algoritmilor, metodelor, sistemelor și tehnologiilor informatice în abordarea și rezolvarea unor probleme practice concrete;  
*Applying the ideas, rules, algorithms, methods, systems and information technologies in addressing and solving concrete practical problems;*
- C4 Manifestarea responsabilității profesionale prin justificarea unui rezultat sau demers, inclusiv cu aspect neinformatic, recurgând la argumentări;  
*Manifestation of professional responsibility by justifying a result or approach, including non-computer science aspect, by the means of arguments;*
- C5 Argumentarea avantajelor pe care le oferă informatica în abordarea, clasificarea și rezolvarea unor probleme profesionale, prin comunicare de informații, idei, probleme și soluții atât audiențelor de specialiști, cât și de non-specialiști;  
*Argumentation of the advantages of IT in approaching, classifying and solving professional problems by communicating information, ideas, problems and solutions to both the audience of specialists and non-specialists;*
- C6 Organizarea autonomă a studiului unor domenii noi prin studiu individual, estimarea obiectivă a timpului de realizare a activității profesionale;  
*The autonomous organization of the study of new fields through individual study, the objective estimation of the time of accomplishing the professional activity;*
- C7 Recunoașterea contextului în care diverse sisteme informatice sunt implementate adecvat în viața reală;  
*Recognizing the context in which various computer systems are properly implemented in real life;*
- C8 Utilizarea și crearea a noi metode, mecanisme și sisteme informatice eficiente de soluționare a problemelor din domeniul informaticii aplicate contemporane și de implementare a rezultatelor teoretice în activitatea profesională.  
*Using and creating new efficient methods, mechanisms and systems for solving problems in the field of applied computer science and implementing the theoretical results in the professional activity.*



**NOTĂ EXPLICATIVĂ**  
**la Planul de învățământ**  
**pentru programul de master *Informatică Aplicată***

**1. Descrierea programului de studii**

**Nivelul calificării conform ISCED/CNC - 7**

**Domeniul general de studiu – 061 Tehnologii ale informației și comunicațiilor**

**Domeniul de formare profesională – 0613 Dezvoltarea produselor program și a aplicațiilor**

**Titlul obținut – Master în Informatică**

**Numărul total de credite de studiu – 120**

**Limba de instruire – română / rusă**

**Forma de organizare a învățământului – cu frecvență**

**2. Cunoștințele, abilitățile și competențele asigurate de programul de studii**

Absolventul programului este un specialist de înaltă calificare care posedă cunoștințe, abilități și competențe cheie în domeniile ce țin de fundamentele teoretice ale informaticii și limbajelor de programare, automatizarea proiectării produselor software, baze de date, tehnici de programare, grafică, programare Web, inteligență artificială, securitatea informației, managementul informațional, tehnologii de rețea. Absolventul programului posedă cunoștințe, capacități și competențe cheie pentru dezvoltarea produselor și tehnologiilor software pentru o gamă largă de domenii de activitate umană.

Absolventul programului are cunoștințe, abilități și competențe specializate suficiente pentru a rezolva și probleme în materie de cercetare și inovație, pentru a dezvolta noi cunoștințe, proceduri, algoritmi, metode și paradigme de programare. După completarea programului de instruire, absolventul obține următoarele **competențe generale**:

- G1. Proiectarea aplicațiilor;
- G2. Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor;
- G3. Integrarea componentelor;
- G4. Testarea aplicațiilor;
- G5. Implementarea soluțiilor;
- G6. Elaborarea documentației;
- G7. Managementul problemelor;
- G8. Educație și formare profesională;

și următoarele **competențe specifice**:

- C1. Ia în considerare propriile acțiuni și cele ale terților pentru a asigura integrarea corectă a aplicației într-un mediu complex, în conformitate cu nevoile utilizatorilor/clientilor;
- C2. Acționează creativ pentru a dezvolta aplicații și a selecta opțiunile tehnice adecvate. Participă la alte activități de dezvoltare. Optimizează dezvoltarea, întreținerea și performanța aplicațiilor prin utilizarea modelelor de design și prin reutilizarea soluțiilor testate;
- C3. Ia în considerare propriile acțiuni și cele ale terților în procesul de integrare. Respectă standardele și procedurile de control adecvate pentru a menține integritatea funcționalității și fiabilitatea generală a sistemului;



- C4. Asigură expertiza pentru a supraveghea programele complexe de testare. Asigură documentarea testelor și a rezultatelor pentru a furniza informații managerilor relevanți ai procesului/proceselor cum ar fi proiectanții, utilizatorii sau tehnicienii de întreținere. Asigură conformitatea cu procedurile de testare, inclusiv trasabilitatea documentată;
- C5. Ia în considerare propriile acțiuni și cele ale altora pentru a oferi soluții și a iniția o comunicare și o colaborare cu părțile interesate. Asigură expertiza pentru a influența, prin consiliere și asistență, dezvoltarea de soluții;
- C6. Adaptează nivelul de detaliere în funcție de obiectivul documentației și publicul vizat;
- C7. Folosește cunoștințele de specialitate și înțelegerea aprofundată a infrastructurii TIC și a procesului de gestionare a problemelor pentru identificarea defecțiunilor și rezolvarea acestora cu cele mai mici întreruperi posibile. Ia decizii informate în situații tensionate emoțional cu privire la acțiunile adecvate necesare pentru a minimiza impactul asupra afacerii. Identifică rapid componentele defecte, selectează alternative privind modul de reparare;
- C8. Acționează creativ pentru a analiza lacunele în materie de competențe; elaborează cerințe specifice și identifică sursele potențiale de furnizare a formării. Are cunoștințe foarte bune a pieței de formare și stabilește un mecanism de feedback pentru a evalua plusvaloarea programelor de formare alternativă.

Contactul direct al profesorilor cu studenții se desfășoară în cadrul orelor de curs, seminar, laborator și consultații.

Metodele de evaluare sunt variate și se bazează implicit pe: lucrările de laborator, proiectele cu sarcini individuale, proiectele cu sarcini colective având o finalitate practică în care se evidențiază clar meritul și rolul fiecărui membru al echipei, testele, atestările, examenele și teza de master.

Evaluarea academică se desfășoară în diverse etape și forme: *evaluarea curentă, evaluarea lucrului individual, evaluarea sumativă, evaluarea competențelor profesionale în cadrul practicilor, evaluarea finală.*

Aprecierea standardului educațional/profesional ca finalitate a procesului de formare profesională inițială ne permite să stabilim criterii de evaluare clare și creează un mecanism funcțional prin care sunt corectate eficient toate elementele procesului de învățământ – învățarea, predarea și evaluarea. Accentuarea gradului de implicare a studentului în procesul instructiv necesită o revizuire a strategiei de predare și evaluare. La realizarea acestei strategii contribuie diferite metode de predare-învățare-evaluare, axate pe participarea cât mai activă a studentului în procesul educațional.

Studentul este obligat să susțină toate examenele prevăzute în *Planul de învățământ* al programului pe care îl urmează și este admis la examen doar dacă a realizat obiectivele curriculare, a obținut o notă de promovare în cadrul evaluărilor curente, a frecventat mai mult de 70 la sută din orele de contact direct prevăzute și a îndeplinit sarcinile prevăzute pentru activitatea de învățare individuală. Pentru a fi promovat în următorul an de studii studentul trebuie să acumuleze numărul de credite obligatorii pentru calificare, prevăzute în plan (minim 40 de credite la unitățile de curs/modulele obligatorii pentru anul curent de studii și acumularea a 60 de credite prevăzute pentru anii precedenți, precum și pentru anul de finalizare a studiilor universitare). Studenții ce au credite restante, dar au fost înscriși în următorul an de studii, pot susține restanțele în 2 sesiuni de recuperare, prevăzute în Calendarul academic. În cazul în care studentul nu a reușit acumularea creditelor restante în cele două sesiuni de recuperare, poate

susține restanțele în sesiunea de promovare. Diploma de master este conferită studenților care au realizat complet programul echivalent cu 120 de credite ECTS și au susținut examenele (inclusiv susținerea tezei de master) cel puțin cu nota „5”.

### **3. Obiectivele programului de studii, inclusiv corespunderea acestora misiunii universității**

**Obiectivele** programului **sunt corelate** cu strategiile, politicile de asigurare a calității și obiectivul strategic al USM, expuse în *Planul strategic al USM 2021-2026* și se concretizează în:

- dezvoltarea și consolidarea calității ofertei educaționale;
- elaborarea planurilor de învățământ, din perspectiva formării competențelor profesionale, a abordărilor interdisciplinare și a problematicii actuale a domeniului de formare profesională;
- dezvoltarea curricula la discipline, cu axarea procesului didactic pe student, cu accent pe realizarea lucrului individual și aplicarea tehnologiilor didactice interactive;
- parteneriat cu angajatorii în vederea identificării necesităților de formare a specialiștilor în domeniul corespunzător;
- compatibilizarea programului cu cele din alte state europene în scopul internaționalizării studiilor și motivarea mobilității studenților și profesorilor din program.

Aceste obiective corespund celor formulate în *Strategia de dezvoltare a educației pentru anii 2021-2030 „Educația-2030”*, care prevăd, printre altele, modernizarea curriculumului universitar din perspectiva centrării pe competențe, pe cel ce învață și pe necesitățile pieței forței de muncă.

**Misiunea specialității 0613.5 Informatică Aplicată** constă în pregătirea unor specialiști de înaltă calificare care posedă cunoștințe, abilități și competențe cheie în domeniile ce țin de fundamentele teoretice ale informaticii și limbajelor de programare, automatizarea proiectării produselor software, baze de date, tehnici de programare, grafică, programare Web, inteligență artificială, securitatea informației, managementul informațional, tehnologii de rețea. Absolventul programului obține cunoștințe, capacități și competențe cheie pentru dezvoltarea produselor și tehnologiilor software pentru o gamă largă de domenii de activitate umană.

### **4. Racordarea programului de studii și a conținuturilor din Planul de învățământ la tendințele internaționale din domeniu**

**Caracteristicile** unui absolvent al programului master *0613.5 Informatică Aplicată* nu se rezumă doar la capacitățile de aplicare a tehnologiilor informaționale în variate domenii de activitate a omului, ci se extind la calități ce țin de creativitate și cercetare științifică, la abilități manageriale pentru colective mici. Programul de studii este racordat la tendințele internaționale din domeniul informaticii aplicate ce țin de posedarea cunoștințelor, abilităților și competențelor necesare pentru a aplica cele mai de succes limbaje de programare în activitatea profesională și de a soluționa diverse probleme din domeniul informaticii aplicate, dar și din diverse domenii ale activității umane.

Cursurile ținute în cadrul programului de master *Informatică Aplicată* sunt ținute de un colectiv didactic înalt calificat format dintr-un profesor universitar și 10 conferențieri universitari. Toate cursurile propuse sunt bazate pe tehnologiile informaționale de ultimă oră.

Un exemplu elocvent în acest context fiind colaborarea cu compania Wolfram Research, Inc. care oferă ultimele lor realizări tehnologice (Wolfram Mathematica și System Modeler) pentru testare în cadrul cursurilor: *Paradigme de Programare și Modelare și Simulare*.

## **5. Evaluarea așteptărilor sectorului economic și social**

Cursurile din cadrul programului de master *Informatică Aplicată* sunt ținute de un colectiv didactic înalt calificat și se bazează pe tehnologiile informaționale de ultimă oră.

Programul de master *0613.5 Informatică Aplicată* a fost elaborat în conformitate cu prevederile *Regulamentului privind inițierea, aprobarea, monitorizarea și evaluarea periodică a programelor de studii*.

Anual planul de învățământ al programului este discutat în cadrul Departamentului de Informatică, Comisiei de Asigurare a Calității a Facultății, apoi aprobat la Consiliul Facultății de Matematică și Informatică, iar decizia finală privind aprobarea programului este luată în cadrul ședinței Senatului USM.

Pentru o evaluare mai obiectivă a programului se organizează întruniri cu reprezentanți ai diferitor unități economice, sociale și de cercetare, în rezultatul cărora se trasează noi obiective ale programului, se efectuează schimbări în planul de învățământ, dar și în curricula disciplinelor.

## **6. Consultarea partenerilor în procesul de elaborare a programului de studii**

La elaborarea programului de master *0613.5 Informatică Aplicată* au fost consultați partenerii Facultății de Matematică și Informatică în cadrul întrunirilor cu angajatori, colaboratori științifici ai Institutului de Matematică și Informatică și Institutului de Dezvoltare a Societății Informaționale, absolvenți, profesori și studenți ai Facultății, în vederea asigurării standardelor de calitate.

## **7. Relevanța programului de studii pentru piața forței de muncă**

Programul de master *0613.5 Informatică Aplicată* a fost creat în conformitate cu *Nomenclatorul domeniilor de formare profesională și al specialităților în învățământul superior*, cu scopul pregătirii specialiștilor capabili să rezolve diferite probleme ce apar în organizațiile din țară, dar și să efectueze cercetări științifice în cadrul unor proiecte de cercetare, din domeniul Informaticii, Matematicii și Economiei, inclusiv cu aplicații în diferite ramuri ale științelor naturale sau ale economiei naționale (conform *Cadrul Național al Calificărilor*). Necesitatea programului de master *0613.5 Informatică Aplicată* este determinată de cererea pe piața muncii a specialiștilor de înaltă calificare și performanță, care au o pregătire avansată în domeniul Informaticii și Tehnologiilor Informaționale, care cunosc rezultatele teoretice de bază, ce țin de dezvoltarea unor direcții importante din Informatică, precum sunt: paradigmele și tehnologiile de programare, bazele de date, securitatea informațională, modelarea și simularea, produsele CASE, tehnologiile web și grafice, managementul informațional etc., cunosc principiile modelării soluțiilor tehnice și tehnologii contemporane utilizate în dezvoltarea de produse software, sunt capabili să rezolve: probleme cu caracter aplicativ din domeniul economiei naționale; probleme ce țin de proiectarea soluțiilor; probleme de administrare a bazelor de date; probleme de administrarea, crearea, dezvoltarea și întreținerea produselor software. Cunoașterea metodelor de securizare a produselor software, a tehnologiilor utilizate în dezvoltarea și întreținerea de aplicații și sisteme informatice, a proceselor de creare și administrare a locurilor de stocare a

datelor, necesare exploatării produselor software, va facilita cu mult angajarea absolvenților în câmpul muncii, în cadrul instituțiilor de stat sau a organizațiilor cu statut privat.

## **8. Posibilitățile de angajare a absolvenților**

Absolventul programului de master *0613.5 Informatică Aplicată* poate să activeze în calitate de informatician, programator, manager de sisteme informatice, proiectant de sisteme informatice, dezvoltator de software, administrator de baze de date și de rețele de calculatoare, în ministere și departamente, întreprinderi de stat sau private, firme și companii producătoare de software, în diverse domenii ale sectorului privat și de stat.

**Angajabilitatea** specialiștilor în *Informatica Aplicată* este una extrem de înaltă grație combinației optime dintre cunoștințele, abilitățile și competențele teoretice și practice obținute în procesul de studii, dar în mare parte și oportunității oferite masteranzilor de a-și selecta trasee individuale de studii fie dintre cele *trei pure*, oferite implicit:

1. *Tehnologii ale produselor software*
2. *Baze de date și cunoștințe*
3. *Tehnologii de rețea și securitate a informației*

sau dintre minimum *243 de trasee mixte*.

## **9. Accesul la studii a titularilor de diplome obținute după finalizarea respectivului program de studii**

Pregătirea obținută în cadrul programului de master în *Informatică Aplicată* va permite deținătorilor diplomei de master să continue studiile la doctorat, în domeniul Informaticii, precum și în cadrul unor domenii înrudite.

**EXPLANATORY NOTE**  
**for the Study Plan**  
**for the master programme *Applied Computer Science***

**1. Description of the study program**

**Qualification level according to ISCED – 7**

**General field of study – 061 Information and Communication Technologies**

**Professional training field – 0613 Software and applications development and analysis**

**Speciality – 0613.5 Applied Computer Science**

**Title awarded – Master of Computer Science**

**Total number of credits – 120**

**Language of training – Romanian / Russian**

**Mode of Study – full-time**

**2. The knowledge, skills and competences provided by the study program**

The graduate of the program is a highly qualified specialist who possesses key knowledge, skills and competences in the fields related to the theoretical foundations of computer science and programming languages, automation of software product design, databases, programming techniques, graphics, web programming, artificial intelligence, information security, information management, network technologies. The graduate of the program possesses key knowledge, skills, and competences for the development of software products and technologies for a wide range of human activity fields.

**Learning Outcomes.** The program graduate will acquire specialized knowledge, skills, and competencies to solve research and innovation problems, to develop new knowledge, procedures, algorithms, methods, and programming paradigms. After completing the training program, the graduate obtains the following **general competences**:

- G1. Application design;
- G2. Design and development of applications;
- G3. Component integration;
- G4. Application testing;
- G5. Implementing solutions;
- G6. Elaboration of documentation;
- G7. Problem management;
- G8. Education and training;

and the following **specific competencies**:

- C1. Considers own actions and those of third parties to ensure the correct integration of the application in a complex environment, in accordance with the needs of users / customers;
- C2. Acts creatively to develop applications and select the appropriate technical options. Participates in other development activities. Optimizes application development, maintenance and performance by using design models and reusing tested solutions;
- C3. Considers own actions and those of third parties in the integration process. Complies with appropriate control standards and procedures to maintain the integrity of the overall functionality and reliability of the system;

- C4. Ensures expertise to oversee complex testing programs. Ensures documentation of tests and results to provide information to relevant managers of the process / processes such as designers, users or maintenance technicians. Ensures compliance with testing procedures, including documented traceability;
- C5. Considers own actions and those of others to provide solutions and initiate communication and collaboration with stakeholders. Ensures expertise to influence, through counselling and assistance, the solution development;
- C6. Adapts the level of detail depending on the objective of the documentation and the target audience;
- C7. Uses expertise and in-depth understanding of ICT infrastructure and problem management process to identify failures and resolve them with the least possible disruption. Makes informed decisions in emotionally tense situations about the appropriate actions needed to minimize the impact on the business. Quickly identifies defective components, selects alternatives on how to repair;
- C8. Acts creatively to analyse skills gaps; develops specific requirements and identifies potential sources of training provision. Has particularly good knowledge of the training market and establishes a feedback mechanism to assess the added value of alternative training programs.

The direct contact of the professors with the students takes place during the classes, seminar, laboratory, and consultations.

The evaluation methods are varied and are based implicitly on: laboratory works, projects with individual tasks, projects with collective tasks having a practical purpose in which the merit and role of each team member are clearly highlighted, tests, certificates, exams, and master thesis.

The academic evaluation is carried out in various stages and forms: the current evaluation, the evaluation of the individual work, the summative evaluation, the evaluation of the professional competences within the practices, the final evaluation.

The appreciation of the educational / professional standard as a finality of the initial vocational training process allows us to establish clear evaluation criteria and creates a functional mechanism through which all the elements of the education process – learning, teaching and evaluation, are efficiently corrected. Increasing the degree of student involvement in the instructional process requires a revision of the teaching and assessment strategy. Different methods of teaching-learning-evaluation contribute to the implementation of this strategy, focused on the most active participation of the student in the educational process.

The student is required to pass all the exams provided in the curriculum of the program that follows and is admitted to the exam only if he has achieved the curricular objectives, obtained a mark of promotion in the current assessments, attended more than 70 percent of the contact hours, provided and fulfilled the tasks for the individual learning activity. In order to be promoted in the following year of studies, the student must accumulate the number of compulsory credits for qualification, provided in the plan (minimum 40 credits at the units of course / compulsory modules for the current year of studies and the accumulation of 60 credits for the previous years, as well as for the year of completion of university studies). Students who have outstanding credits, but were enrolled in the following year of studies, can support the arrears in 2 recovery sessions, provided in the Academic Calendar. If the student failed to accumulate the outstanding credits in the two recovery sessions, he/she can claim the arrears in the promotion session. The Master's degree is awarded to students who have completed the

equivalent program with 120 ECTS credits and have passed the exams (including the master's thesis) at least with the mark "5".

### **3. The objectives of the study program, including their correspondence to the mission of the university**

The **objectives** of the program are correlated with the strategies, the quality assurance policies and the strategic objective of the MSU, set out in the *Strategic Plan of the MSU 2021-2026* and are materialized in:

- development and consolidation of the quality of the educational offer;
- elaboration of the educational plans, from the perspective of the training of the professional competences, of the interdisciplinary approaches and of the current problematic of the field of professional training;
- developing curricula in disciplines, focusing on the didactic process on the student, focusing on the achievement of individual work and applying interactive didactic technologies;
- partnership with employers in order to identify the training needs of the specialists in the corresponding field;
- the compatibility of the program with those of other European states in order to internationalize the studies and to motivate the mobility of the masters and teachers from the program.

These objectives correspond to those formulated in the *Education Development Strategy for the years 2021-2030 „Education-2030”*, which foresee, among others, the modernization of the university curriculum from the perspective of focusing on skills, the learner, and the needs of the labour market.

The **mission** of the master programme *0613.5 Applied Computer Science* is to train highly qualified specialists with fundamental knowledge, abilities and competencies in theoretical foundations of the theory of compilation and semantics of programming languages, automation of software product design, data bases; bioinformatics; programming techniques; software product metrics, 3D graphics, simulation modelling, visual programming; knowledge and abilities improving in the domain of software analysis and design; information security; network technologies. The graduates obtain knowledge, capacities and qualification to develop both software products, and software technologies for a large spectrum of applications.

### **4. Connecting the study program and the contents of the curriculum to the international trends in the field**

The **characteristics** of a graduate of the master programme *0613.5 Applied Computer Science* are not only concerned with the capabilities of applying information technologies in various fields of human activity. They are extended to qualities related to creativity and scientific research, to managerial skills for small and medium groups. The study program is connected to the international trends in the field of applied informatics related to the possession of the knowledge, skills and competences necessary to apply the most successful programming languages in the professional activity and to solve various problems in the field of applied informatics, but also from different ones. areas of human activity.

A highly qualified teaching team, consisting of a Professor and ten Associate Professors, holds the courses within this program. Absolutely all the proposed courses are based on state-of-the-art information technologies. An eloquent example in this context is the collaboration

with Wolfram Research, Inc. which offers their latest technological achievements (Wolfram Mathematica and System Modeler) to test during the course: *Computer Algebra Systems and Parallel Computing*.

## **5. Evaluation of the expectations of the economic and social sector**

The courses within the Applied Informatics degree program are held by a highly qualified teaching staff and are based on the latest information technologies.

The master programme *0613.5 Applied Computer Science* was developed in accordance with the provisions of the *Regulations regarding the initiation, approval, monitoring and periodic evaluation of the study programs*. Each year the curriculum of the program is discussed within the Department of Computer Science, the Commission for Quality Assurance of the Faculty, then approved at the Council of the Faculty of Mathematics and Computer Science, and the final decision regarding the approval of the program is taken by the MSU Senate.

For a more objective evaluation of the program, meetings with representatives of different economic, social and research units are organized, as a result of which new objectives of the program are drawn, changes are made in the curriculum, but also in the curricula of the disciplines.

## **6. Consultation of the partners in the process of elaborating the study program**

At the elaboration of the master program *0613.5 Applied Computer Science*, the partners of the Faculty of Mathematics and Computer Science were consulted during the meetings with employers, scientific collaborators of the Institute of Mathematics and Computer Science and the Institute of Development of the Information Society, graduates, professors and students of the Faculty, in order to ensure high-quality standards.

## **7. The relevance of the study program for the labour market**

The master programme *0613.5 Applied Computer Science* was created in accordance with the *Nomenclature of vocational training areas and specialties in higher education*, with the aim of training the specialists able to solve different problems that appear in the organizations in the country, but also to carry out scientific research in some projects, in the field of Computer Science, Mathematics and Economics, including applications in different branches of the natural sciences or of the national economy (according to the *National Qualifications Framework*). The need for the master programme *0613.5 Applied Computer Science* is determined by the demand on the labour market of the highly qualified and performance specialists, who have advanced training in the field of Computer Science and Information Technologies, who know the basic theoretical results, regarding the development of important directions in Computer Science, such as: paradigms and programming technologies, databases, information security, modelling and simulation, CASE products, web and graphic technologies, information management etc., know the principles of modelling of technical solutions and contemporary technologies used in software product development, are capable to solve: problems of applicative nature in the field of national economy; problems with solution design; database management issues; problems with the administration, creation, development and maintenance of software products. Knowing the methods of securing software products, the technologies used in the development and maintenance of computer applications and systems, the processes of creating and managing data storage sites, necessary for the exploitation of



software products, will greatly facilitate the employment of graduates in the field of work, in within the framework of state institutions or organizations with private status.

#### **8. The possibilities of hiring graduates**

**The graduates** of the master programme *0613.5 Applied Computer Science* can work as a programmer, software system analyst, information system analyst, information system designer, researcher-probationer in the domain of informatics and computers, information security engineer, engineer for automated production systems, developer of information systems, head of information sector (section).

**The employability** of graduates in *Applied Computer Science* is extremely high due to the optimal combination of the theoretical and practical knowledge, skills and competences gained in the study process, but also to the opportunity offered to master students to select individual study paths of either **three pure ones**, offered by default:

1. Software Products Technologies
2. Databases and Knowledge
3. Network and Information Security Technologies

or of at least **243 mixed paths of study**.

#### **9. Access to studies of diploma holders obtained after the completion of the respective study program**

The training obtained in the master programme *0613.5 Applied Computer Science* will allow the holders of the master's degree to continue their studies within doctoral studies, in the field of *Computer Science*, as well as in some related fields.