

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT

Pentru seria de studenți 2024-2026

Programul de studii univ. de master:

QUANTUM COMPUTING / CALCUL CUANTIC

Tipul de masterat:

de cercetare

Domeniul fundamental (DFI):

Engineering Science/ Științe Inginerești

Ramura de știință (RSI):

System Engineering, Computer and Information Technology/ Ingineria sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației

Domeniul de licență (DL):

Computer and Information Technology / Calculatoare și Tehnologia Informației

Durata studiilor / Numărul de credite:

2 ani / 120 credite

Forma de învățământ:

IF - Invatamant cu frecventa

Domeniul de studii universitare de master (DSU_M):

Computer and Information Technology / Calculatoare și Tehnologia Informației

RECTOR,
Conf.univ.dr.ing. Florin DRĂGAN

DECAN,
Prof.univ.dr.habil.ing. Marius-George MARCU

Misiunea programului de studii:

To provide students with advanced knowledge in the field of quantum computation and communication, familiarize them with the evolution of the current quantum technologies, develop research abilities and prepare them for successful careers as key contributors in quantum computation and communication development and research projects.

/ Punerea la dispoziția studenților a cunoștințelor avansate din domeniile calculului și comunicării cuantice, familiarizarea acestora cu evoluția tehnologiilor cuantice actuale, dezvoltarea abilităților de cercetare și pregătirea pentru cariere de succes, în calitatea lor de contribuitori cheie în proiecte de cercetare și dezvoltare în domeniul calculului și comunicării cuantice.

Obiectivele programului de studii:

The main objective of the Master in Quantum Computing (MQC) program is to produce highly qualified engineers at the master level, with research and development abilities, in the fields of quantum computation and communication.

/ Obiectivul principal al programului de Masterat în Calcul Cuantic (MQC) este să formeze ingineri înalt calificați la nivel de master, cu abilități de cercetare și dezvoltare, în domeniile calculului și comunicării cuantice.

Competențele programului de studii:

Competențe profesionale:

1. Interact with users to gather requirements / Interacționează cu utilizatorii pentru a le afla cerințele
2. Apply statistical analysis techniques / Aplică tehnici de analiză statistică
3. Apply reverse engineering / Aplică ingineria inversă
4. Execute analytical mathematical calculations / Execută calcule matematice analitice
5. Develop software prototype / Dezvoltă prototipul pentru software
6. Provide technical documentation / Furnizează documentație tehnică
7. Perform project management / Asigură managementul de proiect
8. Perform scientific research / Desfășoară activități de cercetare științifică
9. Define technical requirements / Definește cerințe tehnice
10. Design enterprise architecture / Proiectează arhitectura de întreprindere
11. Design information system / Proiectează sistemul informatic
12. Create data models / Creează modele de date
13. Use an application-specific interface / Utilizează interfețe specifice aplicațiilor
14. Implement ICT safety policies / Implementează politici de siguranță TIC
15. Integrate system components / Integrează componente de sistem
16. Manage system testing / Efectuează testări de sistem

Competențe transversale:

1. Apply knowledge of science, technology and engineering / Aplică cunoștințe științifice, tehnologice și ingineresti
2. Organise information, objects and resources / Organizează informații, obiecte și resurse
3. Work in teams / Lucrează în echipe
4. Solve problems / Soluționează probleme

Finalități:

Absolvenții programului de studii universitare de master vor accesa următoarele ocupații posibile conform Clasificării Ocupațiilor din România ISCO-08:

2511.12 - ICT research consultant / Consultant de cercetare în domeniul TIC

2511.14 - ICT system architect / Arhitect de sistem în domeniul TIC

Domeniul de licență:
Programul de studii univ. de master de cercetare:

Computer and Information Technology / Calculatoare și Tehnologia Informației
QUANTUM COMPUTING / CALCUL CUANTIC

Forma de învățământ:
Durata studiilor:

IF - Învățământ cu frecvență
2 ani

Domeniul fundamental (DFI):
Ramura de știință (RSI):
Domeniul de studii universitare de master (DSU_M):

Engineering Science/ Științe Inginerești
System Engineering, Computer and Information Technology/ Ingineria sistemelor, Calculatoare și Tehnologia Informației
Computer and Information Technology / Calculatoare și Tehnologia Informației

| | | |
|---------|---------|-----------|
| Cod DFI | Cod RSI | Cod DSU_M |
| 20 | 60 | 10 |

| | | |
|--------|--------|------|
| ciclul | c1c2c3 | a1a2 |
| M | 4 | 24 |

PLAN DE ÎNVĂȚĂMÎNT
Pentru seria de studenți 2024-2026
ANUL I (2024-2025)

| SEMESTRUL 1 | | | | | | | | | | | SEMESTRUL 2 | | | | | | | | | | |
|---------------|--|------|---|-----|---------------|----|-----|----------|------|-----|---|------|-----|-----|---------------|------|------|----------|-------------------|-------------------|--|
| 1 | Elective 1. (choose one from positions 1-4) / Opțional 1. (se alege una din pozițiile 1-4) | | | | | | | | | | Elective 4. (choose one from positions 1-3) / Opțional 4. (se alege una din pozițiile 1-3) | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V1-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A1-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 | |
| 2 | Elective 2. (choose one from positions 1-4) / Opțional 2. (se alege una din pozițiile 1-4) | | | | | | | | | | Elective 5. (choose one from positions 1-3) / Opțional 5. (se alege una din pozițiile 1-3) | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V2-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A2-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 | |
| 3 | Elective 3. (choose one from positions 1-4) / Opțional 3. (se alege una din pozițiile 1-4) | | | | | | | | | | Elective 6. (choose one from positions 1-6 or from Master CI/ IT/ ML/ SE) / Opțional 6. (se alege una din pozițiile 1-6 sau din Masterele CI/ IT/ ML/ SE) | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V3-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A3-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 | |
| 4 | Research Topics in Quantum Computing / Direcții de Cercetare în Calculul Cuantic | | | | | | | | | | Introduction to Research / Introducere în Cercetare | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V4 | 9 | D | 28 | 0 | 0 | 0 | 168 | DCAV | 29 | M4.24.02.V4 | 7 | D | 28 | 0 | 0 | 7 | 140 | DCAV | 0 | |
| 5 | | | | | | | | | | | Academic Ethics and Integrity / Etică și Integritate Academică | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | M4.24.02.C5 | 2 | D | 14 | 7 | 0 | 0 | 0 | DC | 29 | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | disciplina facultativa | | | | | | | | | | disciplina facultativa | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.10-ij | 2 | E | | | | | | | | M4.24.02.10-ij | | | | | | | | | | |
| total / sem. | VAi: | 196 | | | VPI: | | | 386 | | | VAi: | 224 | | | VPI: | | | 386 | | | |
| | VA (VAi+VAp): | 364 | | | VCA (VA+VPI): | | | 750 | | | VA (VAi+VAp): | 364 | | | VCA (VA+VPI): | | | 750 | | | |
| | credite: | 30 | | | evaluări: | | | 3E,1D,0C | | | credite: | 30 | | | evaluări: | | | 3E,2D,0C | | | |
| total / săpt. | VAi: | 14.0 | | | VPI: | | | 27.6 | | | VAi: | 16.0 | | | VPI: | | | 27.6 | | | |
| | VA (VAi+VAp): | 26.0 | | | VCA (VA+VPI): | | | 53.6 | | | VA (VAi+VAp): | 26.0 | | | VCA (VA+VPI): | | | 53.6 | | | |
| | din care: | | | | 8.0 | | | 0.0 | | | 6.0 | | | 0.0 | | | 12.0 | | | (c, s, l, p, VAp) | |
| | | | | 9.0 | | | 0.5 | | | 6.0 | | | 0.5 | | | 10.0 | | | (c, s, l, p, VAp) | | |

Observatii:

Pentru seria de studenti 2024-2026

ANUL II (2025-2026)

| SEMESTRUL 3 | | | | | | | | | | | SEMESTRUL 4 | | | | | | | | | | |
|---------------|---|------|---|----|---------------|----|----|----------|------|-----|---|--------|---|-----|---------------|---|------|----------|----|-------------------|--|
| 1 | Elective 7. (choose one from positions 1-3) / Opțional 7. (se alege una din pozițiile 1-3) | | | | | | | | | | Practică de Cercetare în Domeniul Disertației / Thesis Research Internship | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V1-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.04.S1 | 15 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 168 | DS | 207 | |
| 2 | Elective 8. (choose one from positions 1-3) / Opțional 8. (se alege una din pozițiile 1-3) | | | | | | | | | | Practică pentru Elaborarea Lucrării de Disertație / Master Thesis Development | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V2-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.04.S2 | 15 | D | 0 | 0 | 0 | 0 | 196 | DS | 179 | |
| 3 | Elective 9. (choose one from positions 1-4 or from Master CI/ IT/ ML/ SE) / Opțional 9. (se alege una din pozițiile 1-4 sau din Masterele CI/ IT/ ML/ SE) | | | | | | | | | | Examen de Disertație / Master Thesis Defense | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V3-ij | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.04.S3 | 10 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | DS | 250 | |
| 4 | Scientific Writing for Research / Scriere Științifică pentru Cercetare | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V4 | 9 | D | 28 | 0 | 0 | 28 | 140 | DCAV | 29 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | disciplina facultativa | | | | | | | | | | disciplina facultativa | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.10-ij | 2 | E | | | | | | | | M4.24.04.10-ij | | | | | | | | | | |
| total / sem. | VAi: | 224 | | | VPI: | | | 386 | | | VAi: | 0 | | | VPI: | | | 636 | | | |
| | VA (VAi+VAp): | 364 | | | VCA (VA+VPI): | | | 750 | | | VA (VAi+VAp): | 364 | | | VCA (VA+VPI): | | | 1000 | | | |
| | credite: | 30 | | | evaluări: | | | 3E,1D,0C | | | credite: | 30+10* | | | evaluări: | | | 1E,2D,0C | | | |
| total / săpt. | VAi: | 16.0 | | | VPI: | | | 27.6 | | | VAi: | 0.0 | | | VPI: | | | 45.4 | | | |
| | VA (VAi+VAp): | 26.0 | | | VCA (VA+VPI): | | | 53.6 | | | VA (VAi+VAp): | 26.0 | | | VCA (VA+VPI): | | | 71.4 | | | |
| | din care: | | | | 8.0 | | | 0.0 | | | 6.0 | | | 2.0 | | | 10.0 | | | (c, s, l, p, VAp) | |

* Credite suplimentare alocate Examenului de disertație

Observatii:

RECTOR,
Conf.univ.dr.ing. Florin DRĂGAN

DECAN,
Prof.univ.dr.habil.ing. Marius-George MARCU

DISCIPLINE OPTIONALE
Pentru seria de studenți 2024-2026

ANUL I (2024-2025)

| | | SEMESTRUL 1 | | | | | | | | | | SEMESTRUL 2 | | | | | | | | | |
|----|---|-------------|---|----|---|----|---|---|---|------|--|----------------|---|---|----|---|----|---|---|----|-----|
| 01 | Elective 1.-3. / Opțional 1.-3. Mathematics for Quantum Computing / Bazele Matematice ale Calculului Cuantic | | | | | | | | | | Elective 4.-6. / Opțional 4.-6. Quantum Information Theory / Teoria Informației Cuantice | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V1-01 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A1-01 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 |
| 02 | Elective 1.-3. / Opțional 1.-3. Fundamentals of Quantum Physics / Fundamentele Fizicii Cuantice | | | | | | | | | | Elective 4.-6. / Opțional 4.-6. Advanced Cryptosystems / Criptosisteme Avansate | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V1-02 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A1-02 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 |
| 03 | Elective 1.-3. / Opțional 1.-3. Introduction to Quantum Computing / Introducere în Calculul Cuantic | | | | | | | | | | Elective 4.-6. / Opțional 4.-6. Quantum Circuit Design and Error Correction / Proiectarea Circuitelor și Corecția Erorilor Cuantice | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V1-03 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A1-03 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 |
| 04 | Elective 1.-3. / Opțional 1.-3. Cyber Physical Systems / Sisteme ciber-fizice | | | | | | | | | | Elective 4.-6. / Opțional 4.-6. Fault Diagnosis and Design for Testability / Diagnoza defectelor și design pentru testabilitate | | | | | | | | | | |
| | M4.24.01.V1-04 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | 0 | DCAV | 119 | M4.24.02.A1-04 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DA | 119 |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observatii: (*) - discipline opționale activate în anul univ. 2020-2021

DISCIPLINE OPTIONALE
Pentru seria de studenti 2024-2026

ANUL II (2025-2026)

| SEMESTRUL 3 | | | | | | | | | | | SEMESTRUL 4 | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|----|---|----|---|---|------|-----|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 01 | Elective 7.-9. / Opțional 7.-9. Quantum Communications and Cryptography / Comunicații și Criptografie Cuantice | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V1-01 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | | | | | | | | | | | |
| 02 | Elective 7.-9. / Opțional 7.-9. Quantum Algorithms and Programming / Programare și Algoritmi Cuantici | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V1-02 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | | | | | | | | | | | |
| 03 | Elective 7.-9. / Opțional 7.-9. Quantum Applications in the Real World / Aplicații Cuantice în Lumea Reală | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V1-03 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | | | | | | | | | | | |
| 04 | Elective 7.-9. / Opțional 7.-9. Dependable and Secure Computing / Dependabilitate și Securitate în Calcul | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | M4.24.03.V1-04 | 7 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 0 | DCAV | 119 | | | | | | | | | | | |
| 05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observatii: (*) - discipline opționale activate în anul univ. 2020-2021

Legenda

| Nume disciplina | | | | | | | | | | |
|-----------------|----|----|---|---|---|---|-----|----|-----|--|
| Cod | nc | FE | c | s | l | p | VAp | CF | VPI | |

Cod = cod disciplina
nc = nr.credite transferabile
FE = forma de evaluare
FE ∈ {E, D, C}
E=examen
D=evaluare distribuita
C=colocviu
c=nr.ore curs/semestru
s=nr.ore seminar
l=nr.ore laborator
p=nr.ore proiect
VAp- volum de ore necesar activitatilor partial asistate

Exemplu

| Tehnologii avansate de măsurare | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---|---|----|---|----|---|----|------|----|--|
| M170.17.01.V1 | 8 | E | 28 | 0 | 28 | 0 | 49 | DCAV | 50 | |

CF=categorii formative careia ii apartine disciplina
CF={DA, DCAV, DS, DC}
DA - disciplina de aprofundare
DCAV - disciplina de cunoastere avansata
DS - disciplina de sinteza
DC - disciplina complementara
VPI = volum de ore necesar pregatirii individuale pentru un semestru de 14 sapt. plus 4 sapt. de sesiune
VAi- volum de ore necesar activitatilor integral asistate=c+s+l+p
VA - volum de ore necesar activitatilor integral asistate si al celor asistate partial =VAi+Vap
VCA - volum de ore cumulata al tuturor activitatilor = VA+VPI

DISCIPLINE FACULTATIVE
Pentru seria de studenti 2024-2026
ANUL I (2024-2025)

| | SEMESTRUL 1 | | | | | | | | | | SEMESTRUL 2 | | | | | | | | | | |
|----|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|---|---|---|---|----|---|--|---|----|--|
| 01 | | | | | | | | | | | Volunteering / Voluntariat | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | M4.24.02.f10-01 | 2 | C | 0 | 0 | 28 | 0 | | f | 22 | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observatii:

DISCIPLINE FACULTATIVE
Pentru seria de studenti 2024-2026
ANUL II (2025-2026)

| | SEMESTRUL 3 | | | | | | | | | | SEMESTRUL 4 | | | | | | | | | | |
|----|-------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|---|---|---|---|----|---|--|---|----|--|
| 01 | | | | | | | | | | | Volunteering / Voluntariat | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | M4.24.04.f10-01 | 2 | C | 0 | 0 | 28 | 0 | | f | 22 | |
| 02 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 03 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Observatii:

RECTOR,
 Conf.univ.dr.ing. Florin DRĂGAN

DECAN,
 Prof.univ.dr.habil.ing. Marius-George MARCU