



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Departamentul de Fizică
1.4 Domeniul de studii	Fizică
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică aplicată în tehnologiile informației și comunicații– Extensia Bălți

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Modelarea proceselor fizice						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. univ. dr. habil. Radu TANASĂ						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. univ. dr. habil. Radu TANASĂ						
2.4 An de studiu	I	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (hours pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					41
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					25
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					21
Tutoriat					26
Examinări					6
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cursuri de licență: matematică, limbaje de programare și metode numerice.
4.2 De competențe	Abilități de bază privind utilizarea calculatoarelor.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Sală cu videoproiector și ecran de proiecție
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator care să permită studenților acces individual la calculatoare. Studenții trebuie să aibă acces individual la calculatoare și conexiune la internet.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Utilizarea tehnologiei informației și comunicării C2. Stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice modelării și simulării C3. Utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale
Competențe transversale	CT1 abilități de stabilire a unor relații interpersonale, de lucru în echipă, cu respectarea normelor de etică și deontologie profesională, asumarea responsabilităților pentru deciziile luate și a riscurilor potențiale, evaluarea corectă a volumului de lucru, resurselor disponibile, timpului necesar de finalizare CT2 identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă și aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei. CT3 înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării CT4 disponibilitate pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională, pentru perfecționarea profesională continuă

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în situații concrete - identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte - însușirea conceptelor, formalismului matematic și tehnicilor de programare numerică și simulare specifice fizicii - formarea unui mod de gândire algoritmic, specific analizei numerice - analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii - capacitatea de interrelaționare și de lucru în echipă - deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: - identifice și să utilizeze adecvat principalele legi și principii fizice într-un context dat - utilizeze instrumentele specifice modelării numerice, pachete software adecvate, pentru a descrie procesele fizice - compare rezultatele date de modelele fizice sau de simulările numerice cu date furnizate de măsurători experimentale - să identifice și controleze sursele de erori numerice - să analizeze și să interpreteze rezultatele numerice și să stabilească concluzii pornind de la simulări numerice

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Generalități. Modelarea datelor experimentale. Modelarea științifică. Surse de erori în calculul numeric. Produse software folosite în modelarea științifică.	Prelegere, exemplificare	2 ore, [1-4]
2-3	Elemente de programare în Maple. Calcul numeric și calcul simbolic.	Prelegere, exemplificare	4 ore, [1-4]
4-5	Metode numerice pentru ecuații algebrice, algebră liniară - calcul numeric și calcul simbolic.	Prelegere, exemplificare	4 ore, [1-4]



	Aplicații.		
6-7	Metode numerice pentru ecuații diferențiale ordinare cu condiții inițiale (ce vizează variabila timp) și respectiv condiții la limită (ce vizează variabila spațială); ecuații diferențiale de ordin superior - calcul numeric și calcul simbolic. Aplicații.	Prelegere, exemplificare	4 ore, [1-4]
8-9	Metode numerice pentru ecuații diferențiale cu derivate parțiale - calcul numeric și calcul simbolic. Aplicații.	Prelegere, exemplificare	4 ore, [1-4]
10	Vectori și valori proprii	Prelegere, exemplificare	2 ore, [1-4]
11-12	Analiza și prelucrarea semnalelor - analiza Fourier	Prelegere, exemplificare	4 ore, [1-4]
13	Transformări afine. Aplicații.	Prelegere, exemplificare	2 ore, [1-4]
14	Metode probabilistice	Prelegere, exemplificare	2 ore, [1-4]

Bibliografie**Referințe principale:**

1. L. Stoleriu, A. Stancu, Introducere în modelarea și simularea proceselor fizice, Ed. Tehnopress, 2007.
2. W. Press et al, "Numerical Recipes", Cambridge University Press, 1992.
3. B. Char et al, "Maple V", Springer Verlag, 1992.
4. Blachman N.R. et al, "Maple V - quick reference", Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove, California, 1994.

Referințe suplimentare:

<http://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Generalități. Erori în rezolvarea problemelor numerice. Verificare, aproximare și validare.	conversație; explicație, problematizare	2 ore, [1-4]
2-3	Elemente de bază ale limbajului de programare Maple: categorii de comenzi, operatori, constante și funcții predefinite, reprezentări grafice, calcul numeric, calcul simbolic, elemente de programare. Diferențe dintre Maple și alte limbaje de programare. Avantaje. Dezavantaje.	conversație; explicație, problematizare	4 ore, [1-4]
4-10	Aplicații Maple în modelarea proceselor fizice prezentate la curs: ecuații algebrice, ecuații diferențiale ordinare și cu derivate parțiale, vectori și valori proprii, transformata Fourier	conversație; explicație, problematizare	14 ore, [1-4]



	discretă, numere pseudo-aleatoare și metode probabilistice.		
11-14	Proiect individual al fiecărui student	conversație; explicație, problematizare	8 ore, [1-4]

Bibliografie de laborator:

1. <http://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>
2. L. Stoleriu, A. Stancu, Introducere în modelarea și simularea proceselor fizice, Ed. Tehnopress, 2007
3. W. Press et al, "Numerical Recipes", Cambridge University Press, 1992.
4. B. Char et al, "Maple V", Springer Verlag, 1992.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Absolvenții vor activa în societate ca profesori de fizică sau cercetători în industrie sau în institute specializate. Evoluția programelor moderne de analiză a datelor necesită o înțelegere profundă a conceptelor legate de calculul numeric și abilitățile puternice de programare. În întreaga lume există o nevoie puternică de oameni de știință și de ingineri cu abilități în analiza numerică, deoarece tot mai multe companii se axează pe activități CAD (Computer Aided Design).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Realizarea proiectului individual, corectitudinea tratării, aplicarea corectă a teoriei pentru rezolvarea proiectului.	Se va aprecia claritatea și aprofundarea proiectului individual.	50
10.5 Seminar/ Laborator	Realizarea lucrărilor de laborator, înțelegerea corectă și îndeplinirea obiectivelor practice.	Se va aprecia acuratețea rezultatelor obținute, capacitatea de a rezolva problemele practice, claritatea și aprofundarea fiecărei teme.	50
10.6 Standard minim de performanță			
Dezvoltarea unor aplicații simple pentru modelarea unor procese fizice, utilizarea noțiunilor IT de bază, compararea datelor modelelor numerice cu datele experimentale, proiectarea unui algoritm pentru o aplicație de complexitate medie.			

Data completării

1.10.2024

Titular de curs

Conf. univ. dr. habil. Radu TANASĂ

Titular de laborator

Conf. univ. dr. habil. Radu TANASĂ

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. univ. dr. Iordana ASTEFANOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024/2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași – Extensia Balti
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Aplicată în Tehnologiile Informației și Comunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Introducere în Rețele de Calculatoare						
2.2 Titularul activităților de curs	Lector dr. Octavian RUSU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lector dr. Octavian RUSU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	OB

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					48
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					48
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					24
Tutoriat					20
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					144
3.8 Total ore pe semestru					200
3.9 Număr de credite					8

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	-
4.2 De competențe	Cunoștințe despre sisteme de operare și aplicații de rețea

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	În sala de curs, online în cazul în care se stabilește de către autorități. Cursul este interactiv, cu material didactic exemplificativ subiectului expus.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Online sau în sala de laborator. Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu echipamente din laborator.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	- aplicarea tehnologiilor informației și comunicării în proiectarea sistemelor de comunicații și prelucrare de date; - abilități lingvistice la nivel academic, în limbi de circulație internațională, necesare documentării științifice; - stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică Aplicată în Tehnologiile Informației și Comunicații; - utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale; - înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării.
Competențe transversale	- aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. - identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei - identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în tehnologiile informației și comunicării; - analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii tehnologice și a tehnologiilor informației și comunicării; - utilizarea inovativă a tehnologiilor specifice în scopul elaborării de proiecte; - identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte; - capacitatea de interrelaționare și de lucru în echipă; - deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții.
7.2 Obiectivele specifice	Identificarea și descrierea funcțiilor unei rețele de calculatoare, și a standardelor care asigură funcționarea acesteia. Cunoașterea și aplicarea tehnologiilor și standardelor de realizare a rețelelor cablate structurate. Cunoașterea standardelor tehnologiilor și algoritmilor specifici rețelelor locale de calculatoare și a rețelelor WAN. Cunoașterea protocoalelor IP, TCP și UDP

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Modele de referință: modelul de referință OSI, modelul de referință TCP/IP, comparație.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	4 ore, [1-4]
2.	Mediul Fizic. Medii de transmisie ghidată, comunicații fără fir.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	7 ore, [1-4]
3.	Nivelul legătură de date. Descriere și funcționare. Standarde IEEE. Descriere și funcționare IEEE 802.3, 802.4, 802.5 802.11 și Ethernet.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	7 ore, [1-4]
4	Nivelul Rețea. Funcții ale nivelului rețea: Protocolul IP versiunea 4, Protocolul IP versiunea 6.	Expunere cu exemple concrete problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	6 ore, [1-4]



9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

[illegible]

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen	60% test de evaluare finală
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriasca.	40% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			
Descrierea stivei OSI, a protocolului IP și a procedurilor de subnetting și agregare, analiza completă a unor fluxuri de date TCP și UDP			

Data completării
28.09.2024

Titular de curs
Lector Dr. Octavian RUSU

Titular de laborator
Lector Dr. Octavian RUSU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. Dr. Iordana Aștefănoaei



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizica - Extensiunea Balti
1.3 Departamentul	de Fizica
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizica Aplicata in Tehnologiile Informatiei si Comunicatii

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme de achiziție de date						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ioan DUMITRU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Conf. Dr. Ioan DUMITRU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei*	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					38
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					25
Tutoriat					14
Examinări					8
Alte activități					4
3.7 Total ore studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Limbaje de programare
4.2 De competențe	Programare C/C++

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Tabla, videoproiector, calculatoare, online - webex, camera video,
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Calculatoare, LabView, interfețe de achiziție de date, instrumente de măsură prevăzute cu interfețe de comunicare date, online - webex, camera video,

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Utilizarea computerelor pentru controlul unor experimente sau procese și pentru achiziția de date. C2. Dezvoltarea algoritmilor de complexitate medie pentru automatizarea și vizualizarea unor procese, achiziția, prelucrarea și interpretarea datelor. C3. Utilizarea adecvată în comunicarea profesională a principiilor de bază, a structurilor de programare, inclusiv a unor limbaje de programare de tip achiziție de date C4. Realizarea unui proiect incluzând identificarea și analiza problemei, proiectarea, dezvoltarea și demonstrând o înțelegere a limbajelor de programare
Competențe transversale	CT1. Aplicarea tehnicilor de muncă în echipă pentru rezolvarea unei probleme fizice date.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Utilizarea sistemelor de achiziții de date pentru achiziția și preluarea unor date din măsurători fizice.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ Descrie magistrale specializate pentru achiziția și transmiterea datelor. ▪ Descrie sistemele de achiziții de date și să identifice parametrii caracteristici ale acestora ▪ Utilizeze sisteme de achiziții de date pentru preluarea unor date din măsurători fizice ▪ Folosească programe specializate - LabView pentru gestiunea sistemelor de achiziții de date

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Structura generală a unui sistem de măsurare computerizat. Traductoare. Plăci de achiziții.	Prelegerea, dezbaterile, învățarea prin descoperire	4 ore (onsite)
2	Conversia analog-numerică și numeric analogică a semnalelor fizice, tipuri de convertitoare și principii de funcționare.	Prelegerea, dezbaterile, învățarea prin descoperire	2 ore (onsite)
3	Transmisia semnalelor digitale. Esantionarea și reconstrucția semnalelor. Filtrarea semnalelor.	Prelegerea, dezbaterile, învățarea prin descoperire	2 ore (onsite)
4	Sisteme cablate de transmisii de date (serial, paralele, ethernet). Magistrale specializate pentru achiziția și transmiterea datelor.	Prelegerea, dezbaterile, învățarea prin descoperire	2 ore (online)
5	Programe folosite pentru achiziția, transmisia și prelucrarea datelor	Prelegerea, dezbaterile, învățarea prin descoperire	2 ore (online)



	(LabView, MathLAB, etc.).		
6	Procesarea și prezentarea datelor.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore (online)
7	Utilizarea driverelor de instrumente pentru achiziția și prelucrarea datelor.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore (online)
8	Sisteme cu microprocesoare, microcontrolere. Registre, memorii, instrucțiuni. Introducere în Arduino.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore (onsite)
9	Temporizare la sistemele Arduino. Utilizarea temporizatoarelor.	Prelegerea, dezbateră, învățarea prin descoperire	4 ore (onsite)

Bibliografie

Ioan Dumitru, Sisteme de achiziții de date - platforma www.phys.uaic.ro

Referințe principale:

1. LabView User Manual – National Instruments
2. LabView Basics Course Manual – National Instruments
3. Introduction to Microcontrollers, by G. Gridling and B. Weiss, TU Wien.

8.2	Seminar / Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Dispozitive pentru achiziția datelor utilizate în măsurători fizice.	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (onsite)
2.	Principii de funcționare a convertoarelor analog-digitale. Principii de funcționare a convertoarelor digital analogice.	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (onsite)
3.	Sisteme de transmisie a datelor digitale: transmisia serială și paralelă. Magistrala GPIB.	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (online)
4.	Mediul de programare Labview	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (online)
5.	Achiziția unui semnal. Grafice (tipuri de grafice). Lucrul cu fișiere (salvarea datelor). Siruri, structuri și utilizarea lor în controlul erorilor.	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (online)
6.	Utilizarea unor senzori analogici și digitali în Arduino. Folosirea motoarelor și a servomotoarelor.	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (onsite)
7.	Proiect individual privind achiziția de date și controlul dispozitivelor	Problematizarea, dezbateră, proiectul individual	4 ore (onsite)

Bibliografie

1. Introduction to LabVIEW Six-Hour Course – National Instruments
2. <http://www.ni.com>

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului



Continutul disciplinei este in acord cu cel al disciplinei echivalente din alte Facultati de Fizica din Europa

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Participare activa	Lucrare scrisa	70%
10.5 Seminar/ Laborator	Participare activa; prezenta 100%	Proiect individual	30%
10.6 Standard minim de performanță			
- Realizarea de algoritmi de complexitate medie in LabView. - Nota minima 5 la curs si laborator - Prezenta la laborator: 100%			

Data completării
27.09.2024

Titular de curs
Conf. Dr. Ioan DUMITRU

Titular de seminar
Conf. Dr. Ioan DUMITRU

Data avizării în departament

Director de departament
Conf. dr. Iordana ASTEFANOAEI



FIȘA DISCIPLINEI

2024-2025

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași – Extensia Balti
1.2 Facultatea	Facultatea de Fizică
1.3 Departamentul	Fizică
1.4 Domeniul de studii	Științe ingineresti aplicate
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii / Calificarea	Fizică Aplicată în Tehnologiile Informației și Comunicații

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Calcul paralel						
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. Laurențiu STOLERIU						
2.3 Titularul activităților de seminar	Prof. dr. Laurențiu STOLERIU						
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	2	2.6 Tip de evaluare	VP	2.7 Regimul disciplinei	OP

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studii după manual, suport de curs, bibliografie și altele					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					36
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					36
Tutoriat					6
Examinări					5
Alte activități					0
3.7 Total ore studiu individual					119
3.8 Total ore pe semestru					175
3.9 Număr de credite					7

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Cunoștințele de programare în C dobândite în urma promovării unui curs de programare în acest limbaj.
4.2 De competențe	Experiență de programare atât sub Windows cât și sub Linux este utilă.

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Cursul este interactiv, necesitând o sală cu acces internet si videoproiector
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului / proiectului	Prezența este obligatorie la lucrările practice. Studenții vor desfășura activități individuale cu echipamente din laborator.

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	- aplicarea tehnologiilor informației și comunicării în proiectarea sistemelor de comunicații și prelucrare de date; - abilități lingvistice la nivel academic, în limbi de circulație internațională, necesare documentării științifice; - stăpânirea metodelor și tehnicilor de cercetare specifice specializării Fizică Aplicată în Tehnologiile Informației și Comunicații; - utilizarea de pachete software pentru analiza și prelucrarea datelor experimentale și pentru efectuarea de experimente virtuale; - înțelegerea și capacitatea de aplicare a principiilor și valorilor eticii profesionale și ale cercetării.
Competențe transversale	- aplicarea, în contextul respectării legislației, a drepturilor de proprietate intelectuală (inclusiv transfer tehnologic), a metodologiei de certificare a produselor, a principiilor, normelor și valorilor codului de etică profesională în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă. - identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei - identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	- aplicarea cunoștințelor din domeniul fizicii în tehnologiile informației și comunicării; - analiza și comunicarea informațiilor cu caracter didactic, științific și de popularizare din domeniul fizicii tehnologice și a tehnologiilor informației și comunicării; - utilizarea inovativă a tehnologiilor specifice în scopul elaborării de proiecte; - identificarea și utilizarea adecvată a legilor, principiilor, noțiunilor și metodelor fizice în diverse contexte; - capacitatea de interrelaționare și de lucru în echipă; - deschiderea către învățare pe tot parcursul vieții.
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline studenții vor fi capabili să: - Utilizeze instrumente de realizare a unor programe care să utilizeze procesoare grafice pentru calcul numeric - Identifice, să descrie și să controleze operații specifice programării paralele - Analizeze rezultatele simulărilor numerice și să stabilească concluzii pornind de la acestea.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Introducere în problematica paralelizării calculului numeric. Unelte pentru calcul paralel multi-core: Intel XE Studio, Intel CILK, Intel TBB.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	
2.	Erori specifice calculului paralel. Scalabilitate, viteză, legile Amdahl și Gustafson	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	
3-4.	Paralelizarea unei probleme. Studiu de caz folosind Intel C compiler, Intel Amplifier și Intel Inspector.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	
5.	Evoluția GPU de la procesare grafică la calcul numeric de înaltă performanță (HPC). Introducere în modelul de programare GPU folosind CUDA-C. Memoria host și memoria device.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	



6.	Terminologie elementară CUDA: kernel, thread, block, grid. Variabile predefinite.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	
7.	Necesitatea sincronizării firelor de execuție <code>__syncthreads()</code> . Modificări aduse în CUDA 6.5: shared memory.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	online
8.	Paralelizare în Python. Introducere în elemente ale limbajului Python	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	online
9.-10.	Python: multithreading sau multiprocessing?	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	online
11.-14.	Aplicații ale utilizării calcului paralel (atât multi-core CPU cât și GPU) în rezolvarea unor probleme de fizică aplicată.	Expunere cu exemple concrete, problematizare, descoperirea dirijată, dezbateră.	online

Bibliografie

1. <http://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>
2. S. Blair-Chappell, A. Stokes, *Parallel Programming with Intel Parallel Studio XE*, John Wiley & Sons, 2012
3. CUDA GPU Teaching Kit for Accelerated Computing, 2016, <https://developer.nvidia.com/teaching-kits>
4. *CUDA by Example. An Introduction to General-Purpose GPU Programming*, Jason Sanders and Edwards Kandrot, Addison-Wesley, 2011
5. *CUDA Programming. A Developer's Guide to Parallel Computing with GPUs*, Shane Cook, Elsevier, 2013
6. *CUDA Application Design and Development*, Rob Farber, Elsevier, 2011

8.2	Laborator / Proiect	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1.	Unelte pentru calcul paralel multi-core: Intel XE Studio, Intel CILK, Intel TBB.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	
2.-4.	Intel C compiler, Intel Amplifier și Intel Inspector.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	
5.-6.	Explorarea principalelor diferențe dintre programare pe arhitectură GPU și CPU. Dialogul CPU-GPU. Memoria host și memoria device. Adunarea a doi vectori.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	
7.	Înmulțirea unui scalar cu o matrice și înmulțirea a două matrice	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	online
8.-9.	Aplicații Python elementare folosind multithreading și multiprocessing	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	online
10.-14.	Paralelizarea unor algoritmi numerici clasici: integrarea numerică, rezolvarea numerică a ecuațiilor diferențiale cu algoritmi simpli de tip Heun sau mai complecși de tip Dormand-Prince. Studiul eficienței.	Experiment, prelucrarea individuală a datelor, compararea rezultatelor, analiză.	online

**Bibliografie**

1. <http://stoner.phys.uaic.ro/moodle/>
2. S. Blair-Chappell, A. Stokes, *Parallel Programming with Intel Parallel Studio XE*, John Wiley & Sons, 2012
3. CUDA GPU Teaching Kit for Accelerated Computing, 2016, <https://developer.nvidia.com/teaching-kits>
4. *CUDA by Example. An Introduction to General-Purpose GPU Programming*, Jason Sanders and Edwards Kandrot, Addison-Wesley, 2011
5. *CUDA Programming. A Developer's Guide to Parallel Computing with GPUs*, Shane Cook, Elsevier, 2013
6. *CUDA Application Design and Development*, Rob Farber, Elsevier, 2011

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

În România există o necesitate de formare a unor oameni de știință și ingineri cu abilități bine conturate spre operarea numerică pentru a satisface cererea firmelor angajate în activități CAD.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
10.4 Curs	Aplicarea corectă a teoriei la probleme practice.	Examen	50% lucrare de evaluare finală
10.5 Laborator	Urmărirea prin discuții directe a pregătirii lucrărilor de laborator. Înțelegerea corectă și îndeplinirea finală a obiectivelor practice.	Teme individuale / în echipă sau proiect cu tematica ingineriască.	50% Evaluare continuă laborator / proiect
10.6 Standard minim de performanță			
- Identificarea modului de utilizare a unor noțiuni de bază în programarea GPU, compararea rezultatelor date de modelele numerice cu date furnizate de măsurători experimentale, realizarea unui algoritm paralel pentru o aplicație software de complexitate medie. - Întocmirea de grafice și rapoarte în scopul explicării și interpretării rezultatelor fizice obținute, evaluarea gradului de încredere al rezultatelor.			

Data completării

Titular de curs

Titular de laborator

27.09.2024

Prof. dr. Laurențiu STOLERIU

Prof. dr. Laurențiu STOLERIU

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. dr. Iordana AȘTEFĂNOAEI