MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiinţe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDF1O01 Învăţare statistică**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**1**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat

(ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**4**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**2**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**56**
3.5. Ore de curs pe semestru	**28**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
Distribuția fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**35**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**50**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**25**
3.4.4. Consultații	**5**

3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**115**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiții

(acolo unde este cazul)

4.1. Precondiții de curriculum	
4.2. Precondiții de competențe	

5. Condiții necesare

(acolo unde este cazul)

5.1. Condiții de desfășurare a cursului	**Sală de curs dotată cu laptop, videoproiector și software adecvat: Python cu bibliotecile scikit-learn și PyTorch, Jupyter Notebook sau Visual Studio Code; acces la internet și la platforma SUMS.**
5.2. Condiții de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiții de desfășurare a laboratorului	**Laborator dotat cu calculatoare și software adecvat: Python cu bibliotecile scikit-learn și PyTorch, Jupyter Notebook sau Visual Studio Code; acces la internet și la platforma SUMS.**
5.4. Condiții de desfășurare a proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

(acolo unde este cazul)

6.1. Competențe profesionale	**C4. Creează modele de date C7. Aplică tehnici de analiză statistică C10. Interpretează datele actuale** **C13. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor științifice C15. Realizează analiză de date C16. Identifică modele statistice**
6.2. Competențe transversale	**CT1. Gândește analitic** **CT4. Lucrează eficient**

7. Obiectivele disciplinei

(acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Asimilarea conceptelor și metodelor de bază ale învățării statistice și aplicarea acestora în Python, folosind scikit-learn și PyTorch pentru analiza datelor și construirea modelelor predictive.**
7.2. Obiectivele specifice	**Înțelegerea și aplicarea metodelor de învățare supravegheată și nesupravegheată: regresie, arbori de decizie, păduri aleatoare, mașini cu vectori de suport, gruparea datelor și analiza componentelor principale.** **Construirea, antrenarea și evaluarea rețelelor neuronale în PyTorch, inclusiv pentru analiza imaginilor și utilizarea modelelor preantrenate, prin aplicații practice și proiecte.**

8. Conținuturi

(acolo unde este cazul)

8.1 Conținut Curs	Metode de predare	Observații
1. Regresie liniară și regresie logistică.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședința 1: 2 ore

2. Arbori de decizie și păduri aleatoare.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședința 2: 2 ore
3. Mașini cu vectori de suport.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședința 3: 2 ore
4. Gruparea datelor și analiza componentelor principale.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședința 4: 2 ore
5–6. Introducere în rețele neuronale și fundamentele PyTorch.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședințele 5–6: 4 ore
7–8. Fluxul de lucru în PyTorch: abordarea problemelor de învățare profundă și construirea rețelelor neuronale.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședințele 7–8: 4 ore
9–10. Viziune computerizată în PyTorch: adaptarea fluxului de lucru la probleme de analiză a imaginilor.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședințele 9–10: 4 ore
11–12. Utilizarea modelelor preantrenate în PyTorch.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședințele 11–12: 4 ore
13–14. Extensii și proiecte aplicative cu rețele neuronale.	Prelegerea participativă, expunerea, dezbaterea și problematizarea.	Ședințele 13–14: 4 ore

8.2 Bibliografie Curs

1. A. Zhang, Z. Lipton, M. Li, A. Smola, Dive into Deep Learning

2. F. Bach, Learning Theory from First Principles, 2025

3. B. Bogoşel, Suport de curs disponibil pe platforma SUMS.

8.3 Conținut Seminar	Metode de predare	Observații

8.4 Bibliografie Seminar

8.5 Conținut Laborator	Metode de predare	Observații
1. Regresie liniară și regresie logistică.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședința 1: 2 ore
2. Arbori de decizie și păduri aleatoare.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședința 2: 2 ore
3. Mașini cu vectori de suport.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședința 3: 2 ore
4. Gruparea datelor și analiza componentelor principale.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședința 4: 2 ore
5–6. Introducere în rețele neuronale și fundamentele PyTorch.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședințele 5–6: 4 ore
7–8. Fluxul de lucru în PyTorch: abordarea problemelor de învățare profundă și construirea rețelelor neuronale.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședințele 7–8: 4 ore
9–10. Viziune computerizată în PyTorch: adaptarea fluxului de lucru la probleme de analiză a imaginilor.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședințele 9–10: 4 ore
11–12. Utilizarea modelelor preantrenate în PyTorch.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea, discuțiile și dezbaterea.	Ședințele 11–12: 4 ore
13–14. Extensii și proiecte aplicative cu rețele neuronale.	Exercițiul, programarea în Python, modelarea,	Ședințele 13–14: 4 ore

	discuțiile și dezbaterea.	

8.6 Bibliografie Laborator

1. A. Zhang, Z. Lipton, M. Li, A. Smola, Dive into Deep Learning

2. F. Bach, Learning Theory from First Principles, 2025

3. B. Bogoşel, Suport de curs disponibil pe platforma SUMS.

8.7 Conținut Proiect	Metode de predare	Observații
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei

(acolo unde este cazul)

Conținutul disciplinei este în concordanță cu ceea ce se face în alte centre universitare din ţară şi din străinătate.

10. Evaluare

(acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**- corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.**	Examen final/Proiect	90%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**- capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică; - conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual şi în echipă.**	Participare activă	10%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanță

Obţinerea notei finale de minimum 5; diferenţierea învăţării supravegheate şi nesupravegheate; implementarea şi evaluarea unui model simplu în Python, cu separarea datelor de antrenare şi testare, şi interpretarea unui indicator relevant de performanţă.

11. Rezulatele învăţării

Cunoştinţe: explică principiile regresiei, clasificării, grupării datelor şi reducerii dimensionalităţii, precum şi noţiunile de bază ale reţelelor neuronale. Aptitudini: pregăteşte date, implementează modele în scikit-learn şi PyTorch, evaluează performanţa şi compară rezultatele. Responsabilitate şi autonomie: justifică alegerea metodelor, documentează experimentele, asigură reproductibilitatea şi analizează critic limitele modelelor.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Bogoșel Beniamin	Conf.univ.dr. Bogoșel Beniamin	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiinţe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDF1O02 Matematică pentru Data Science**
2.2. Titular Plan învățământ	**Prof.univ.dr. Nădăban Sorin Florin**
2.3. Asistent	**Prof.univ.dr. Nădăban Sorin Florin**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**1**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
Distribuția fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**40**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**50**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**35**
3.4.4. Consultații	**5**

3.4.5. Examinări	**3**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**133**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	**Nu e cazul**
4.2. Precondiţii de competenţe	**Nu e cazul**

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Nu e cazul**
5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului	**Nu e cazul**
5.3. Condiţii de desfășurare a laboratorului	
5.4. Condiţii de desfășurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C4. Creează modele de date** **C7. Aplică tehnici de analiză statistică** **C12. Sintetizează informații** **C14. Efectueaza analiza riscurilor** **C15. Realizează analiză de date** **C16. Identifică modele statistice**
6.2. Competenţe transversale	**CT1. Gândeste analitic** **CT3. Este atent la detalii**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Formarea competențelor tehnice avansate în modelarea, analiza și dezvoltarea soluțiilor bazate pe inteligență artificială**
7.2. Obiectivele specifice	**Cunosterea unor concepte de baza de algebra liniara si analiza functionala** **Cunoasterea tehnicilor de optimizare** **Conoaterea unor notiuni de baza de probabilitati si statistica**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
Capitolul 1. Algebra liniara si analiza functionala 1.1. Spatii liniare, baze, matrici 1.2. Produs scalar 1.3. Vectori in C^n si matrici cu elemente numere compleze 1.4. Proiectii ortogonale 1.5. Descompuneri matriceale 1.6. Analiza functionala 1.7. Transformata Fourier Capitolul 2. Optimizarea functiilor de mai multe variabile 2.1. Derivate partiale 2.2. Dezvoltari in serie Taylor 2.3. Optimizare fara constrangeri 2.4. Extreme conditionate Capitolul 3. Probabilitati si statistica 3.1. Spatiu de probabilitate 3.2. Variabile aleatoare 3.3. Caracteristici numerice ale	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia, dialogul, exemplificarea	

variabilelor aleatoare 3.4. Distributia normala 3.5. Convergenta variabilelor aleatoare 3.6. Statistica		

8.2 Bibliografie Curs

1. G. Casella, R. Berger, Statistical inference, second edition, Duxbury, 2002.
2. M.P. Deisenroth, A.A. Faisal, C.S. Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2024.
3. D. P. Kroese, Z.I. Batev, T. Taimre, R. Vaismann, Data Science and Machine Learning, Mathematical and Statistical Methods, 2022.
4. S. Nădăban, Teoria Probabilităţilor şi Statistică Matematică, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2007.
5. S. Nădăban, Matematici aplicate în economie, Editia a II-a, Editura Mirton, Timişoara, 2012.
6. S. Nădăban, MathEco-Analiză Matematică, Ediţia a 2-a, Editura Mirton, Timişoara, 2004.
7. J. Stewart, Calculus, Eight Edition, Cengage Learning, 2016.
8. G. Strong, Linear Algebra and Its Applications, Fiurth Edition.

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
Capitolul 1. Algebra liniara si analiza functionala 1.1. Spatii liniare, baze, matrici 1.2. Produs scalar 1.3. Vectori in C^n si matrici cu elemente numere compleze 1.4. Proiectii ortogonale 1.5. Descompuneri matriceale 1.6. Analiza functionala 1.7. Transformata Fourier Capitolul 2. Optimizarea functiilor de mai multe variabile 2.1. Derivate partiale 2.2. Dezvoltari in serie Taylor 2.3. Optimizare fara constrangeri 2.4. Extreme conditionate Capitolul 3. Probabilitati si statistica 3.1. Spatiu de probabilitate 3.2. Variabile aleatoare 3.3. Caracteristici numerice ale variabilelor aleatoare 3.4. Distributia normala 3.5. Convergenta variabilelor aleatoare 3.6. Statistica	Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia, dialogul, exemplificarea	

8.4 Bibliografie Seminar

1. G. Casella, R. Berger, Statistical inference, second edition, Duxbury, 2002.
2. M.P. Deisenroth, A.A. Faisal, C.S. Ong, Mathematics for Machine Learning, Cambridge University Press, 2024.
3. D. P. Kroese, Z.I. Batev, T. Taimre, R. Vaismann, Data Science and Machine Learning, Mathematical and Statistical Methods, 2022.
4. S. Nădăban, Teoria Probabilităţilor şi Statistică Matematică, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2007.
5. S. Nădăban, Matematici aplicate în economie, Editia a II-a, Editura Mirton, Timişoara, 2012.
6. S. Nădăban, MathEco-Analiză Matematică, Ediţia a 2-a, Editura Mirton, Timişoara, 2004.
7. J. Stewart, Calculus, Eight Edition, Cengage Learning, 2016.
8. G. Strong, Linear Algebra and Its Applications, Fiurth Edition.

8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
8.6 Bibliografie Laborator		
8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din tara şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întalniri atât cu reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu cadre didactice din departamentul de Matematică-Informatică.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**Elaborarea si prezentarea unui referat**	Evaluare orala (finală în sesiunea de examene): • Prezentarea unui referat • Expunerea liberă a studentului • Conversaţia de evaluare • Chestionare orală.	50%

10.2. Seminar	**• capacitatea de a opera cucunoştinţele asimilate; • capacitatea de aplicare în practică • conştiinciozitatea, interesul pentru studiu**	Evaluare orala (finală în sesiunea deexamene): • Realizarea şi prezentarea proiectului final • Teme, proiecte realizate pe parcurs • Participarea activă la seminar	50%
10.3. Laborator			
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

Însuşirea conceptelor fundamentale, utilizarea limbajului de specialitate, realizarea unei aplicaţii simple.

11. Rezulatele învățării

Cunoștințe Absolventul: a) cunoaște metode de statistică descriptivă și inferențială b) înțelege distribuțiile statistice și testele de ipoteză c) cunoaște metode de regresie și corelație d) înțelege principiile modelării probabilistice Absolventul: a) are cunoștințe aprofundate privind standardele de calitate în dezvoltarea software și testarea automată/manuală b) înțelege importanța detaliilor în specificații tehnice, cod sursă, protocoale, modele de date, algoritmi și structure c) c)este familiarizat cu tehnici de validare/verificare, audit, analiză de cerințe și depanare Aptitudini Absolventul: a) aplică metode statistice pentru analiza datelor b) interpretează rezultatele analizelor statistice c) selectează metode statistice adecvate d) utilizează instrumente software pentru analiză statistică Absolventul: a) identifică erori, inconsistențe sau ambiguități în cod, documentație sau procese b) aplică metodologii riguroase în verificarea și validarea software-ului c) elaborează documentație clară și completă, respectând cerințele formale și structural d) dezvoltă aplicații sau module cu un nivel ridicat de acuratețe 7Responsabilitate și autonomie Absolventul: a) validează corectitudinea analizelor statistice b) interpretează critic rezultatele obținute c) evită utilizarea incorectă a metodelor statistice d) își asumă deciziile bazate pe analiză Absolventul: a) are inițiativă în identificarea și corectarea detaliilor care pot duce la erori b) are o atitudine critică și reflexivă față de propria muncă c) menține un nivel ridicat de calitate în toate fazele proiectelor

Titular Prof.univ.dr. Nădăban Sorin Florin	Asistent Prof.univ.dr. Nădăban Sorin Florin	Director Departament Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	DECAN Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiințe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDF1O03 Programarea bazelor de date**
2.2. Titular Plan învățământ	**Prof.univ.dr.ing. Nagy Mariana**
2.3. Asistent	**Prof.univ.dr.ing. Nagy Mariana**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**1**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**2**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**1**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**28**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**14**
	Distribuţia fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**42**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**40**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**43**
3.4.4. Consultații	**4**
3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**129**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	
4.2. Precondiţii de competenţe	**Baze de date - noțiuni elementare**

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs echipată cu laptop, videoproiector și software adecvat - online pe platforma Academiei Oracle**
5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului	**Sală de laborator echipată corespunzător: calculatoare, rețea, conexiune la internet pentru lucrul online pe platforma Academiei Oracle**
5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C4. Creează modele de date** **C9 Utilizează baze de date** **C11. Dezvoltă aplicații de procesare de dat** **C13. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor științifice** **C15. Realizează analiză de date**
6.2. Competenţe transversale	**CT3. Este atent la detalii**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Accentuarea şi lărgirea înţelegerii conceptelor referitoare la sistemele de gestiune a bazelor de date. Privire sistemică asupra bazelor de date.** **Familiarizarea studenţilor cu sistemele client-server. Noţiuni de administrare.**
7.2. Obiectivele specifice	**Crearea și interogarea bazelor de date. Limbajul PL Sql (Oracle)** **Dezvoltarea unei aplicații folosind mediul Oracle: analiză, proiectare, implementare - utilizarea online a facilităților Oracle.**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
Modelarea datelor. Abstractizare. Relații, Cheie primară, chie străină, operatori. Forma normală. Normalizare. Exemple	Expunerea interactivă Modelarea	2 ore
Conectarea pe Platforma Oracle Academy, activarea contului de student, a conturilor Apex si Cloud. Utilizarea platformei (meniuri, facilități, operare)	Expunerea interactivă Exemplificarea Modelarea	2 ore
DFo - Database foundation. Parcurgerea curriculei Oracle.	Expunerea interactivă Exemplificarea Modelarea	6 ore
Programarea bazelor de date utilizând APEX. Parcurgerea curriculei Oracle	Expunerea interactivă Exemplificarea Modelarea	6 ore

Programarea bazelor de date utilizând Oracle Cloud. Parcurgerea curriculei Oracle	Expunerea interactivă Exemplificarea Modelarea	6 ore
Dezvoltarea unei aplicații pe Platforma Oracle	Expunerea interactivă Exemplificarea Modelarea	6 ore

8.2 Bibliografie Curs

1. **Nagy M., Note de curs, SUMS**
2. **Dollinger R. - Baze de date şi gestiunea tranzacţiilor, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 1998 (reeditată 2000)**
3. **Bâra A, Botha I., Fodor A.G., Lungu I., Oprea S., SGBD ORACLE. SQL Language, Ed. ASE, 2016**
4. ***** https://academy.oracle.com/en**
6. ***** https://www.oracletutorial.com/**
7. ***** Documentație și ghid Oracle**

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii

8.4 Bibliografie Seminar

8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
Modelarea datelor. Abstractizare. Relații, Cheie primară, chie străină, operatori. Forma normală. Normalizare. Exemple	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația.	1 oră
Conectarea pe Platforma Oracle Academy, activarea contului de student, a conturilor Apex si Cloud. Utilizarea platformei (meniuri, facilități, operare)	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația.	1 oră
DFo - Database foundation. Parcurgerea curriculei Oracle.	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația. Quiz.	4 ore
Programarea bazelor de date utilizând APEX . Parcurgerea curriculei Oracle	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația. Quiz.	2 ore
Programarea bazelor de date utilizând Oracle Cloud. Parcurgerea curriculei Oracle	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația. Quiz.	2 ore
Dezvoltarea unei aplicații pe Platforma Oracle	Documentarea pe web Exemplificarea, Conversația. Modelarea Quiz.	4 ore

8.6 Bibliografie Laborator

1. **Nagy M., Note de curs, SUMS**
2. **Dollinger R. - Baze de date şi gestiunea tranzacţiilor, Ed. Albastră, Cluj-Napoca, 1998 (reeditată 2000)**
3. **Bâra A, Botha I., Fodor A.G., Lungu I., Oprea S., SGBD ORACLE. SQL Language, Ed. ASE, 2016**
4. ***** https://academy.oracle.com/en**
6. ***** https://www.oracletutorial.com/**
7. ***** Documentație și ghid Oracle**

8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii

8.8 Bibliografie Proiect

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu conţinutul disciplinelor similare din alte centre universitare din ţară şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu angajatori - reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu profesori de matematică şi informatică din învăţământul preuniversitar arădean.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală

10.1. Curs	**corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor coerenţa logică gradul de asimilare a limbajului de specialitate** **conştiinciozitatea, interesul pentru studiu**	Rezolvarea chestionarelor din Platforma Oracle Participarea activă la cursuri.	40% 20%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate; capacitatea de aplicare în practică** **conştiinciozitatea, interesul pentru studiu**	Realizarea şi prezentarea proiectului final Participarea activă la aplicaţiile de laborator	30% 10%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

Însușirea conceptelor fundamentale, utilizarea limbajului de specialitate, rezolvarea corectă (70%) a cel puțin unui dintre chestionarele cursului de pe Platforma Oracle

11. Rezulatele învățării

Cunoștințe: Absolventul: a) descrie concepte de modelare (relațională, obiectuală etc.) b) cunoaște tipuri de relații între entități c) înțelege normalizarea bazelor de date; Absolventul: a) descrie tipuri de sisteme de gestiune a bazelor de date b) explică noțiuni de administrare și securizare a BD c) înțelege noțiuni de backup, replicare, tranzacții; Absolventul: a) cunoaște limbaje de programare utilizate în procesarea datelor b) deține cunoștințe despre tehnologiile de procesare paralelă și distribuită c) poate identifica structuri de date și algoritmi pentru manipularea eficientă a datelor; Absolventul: a) are cunoștințe despre colectarea, analiza și interpretarea datelor științifice b) înțelege principiile fundamentale de prelucrare a datelor științifice c) oferă suport pentru integrarea datelor din surse multiple; Absolventul: a) cunoaște principiile fundamentale ale analizei datelor b) înțelege structura datelor și optimizarea interogărilor c) înțelegere comportamentul sistemelor care evoluează în timp; Absolventul: a) înțelege principiile și standardele de acuratețe în domeniu b) cunoaște metodologiilor de verificare și control al rezultatelor c) este familiarizat cu tehnicile de detectare și corectare a erorilor. Aptitudini: Absolventul: a) proiectează modele conceptuale și logice de date b) folosește diagrame ER c) optimizează structura datelor; Absolventul: a) creează, modifică și întreține baze de date b) optimizează interogările și structurile de date c) aplică politici de securitate; Absolventul: a) dezvoltă aplicații scalabile pentru procesarea datelor b) testează și optimizează performanțele aplicațiilor; Absolventul: a) aplică tehnici și instrumente de interogare și manipulare a datelor b) utilizează tehnologii pentru selectarea și filtrarea datelor științifice c) aplică instrumente și metodologii avansate pentru analiza datelor științifice; Absolventul: a) aplică tehnici avansate de modelare b) planifică și realizează proiecte de analiză c) integrează analiza de date în procesele decizionale d) utilizează IA și algoritmiide învățare automată pentru analiza avansată de date; Absolventul: a) aplică standardele și procedurile pentru a asigura consistență și precizie b) gestionează detalii complexe c) utilizează instrumente și tehnologii pentru verificarea detaliilor. Responsabilitate și autonomie: Absolventul: a) menține coerența și integritatea datelor b) adaptează modelele la cerințele aplicației c) aplică bune practici în proiectarea datelor; Absolventul: a) asigură confidențialitatea și integritatea datelor b) aplică politici de salvare și recuperare c) menține performanța sistemului; Absolventul: a) realizează aplicații respectând cerințele tehnice și etice b) ia decizii autonome privind arhitectura soluției software c) asigură mentenanță aplicațiilor dezvoltate; Absolventul: a) selectează metodele de prelucrare a datelor care respectă rigurozitatea științifică b) asigură utilizarea datelor în conformitate cu standardele de etică c) interpretează și prezintă rezultatele într-un mod coerent și riguros; Absolventul: a) aplică bune practici în analiza datelor b) respectă confidențialitatea datelor utilizate c) stabilește soluțiile optime prin analiza scenariilor bazate pe date d) contribuie la modelarea fenomenelor complexe prin analiza avansată de date; Absolventul: a) Își asumă responsabilitatea pentru rezultatele obținute b) menține unui standard ridicat de precizie c) poate să colaboreze Responsabilitate șiîn diverse proiecte care necesită o atenție sporită.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Prof.univ.dr.ing. Nagy Mariana	Prof.univ.dr.ing. Nagy Mariana	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS1O04 Tehnici de simulare și modelare**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Drăgoi Vlad Florin**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Drăgoi Vlad Florin**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**1**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**2**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**1**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**28**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**14**
	Distribuţia fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**32**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	**43**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**50**
3.4.4. Consultații	**4**
3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**129**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	
4.2. Precondiţii de competenţe	

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs, Materiale suport: laptop, proiector, tablă.**
5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfășurare a laboratorului	**Laborator cu 15-20 calculatoare – Mediu de programare pentru limbaje precum Maple, Python, tablă** **precum Maple, Python, tablă**
5.4. Condiţii de desfășurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C4. Creează modele de date** **C7. Aplică tehnici de analiză statistică** **C11. Dezvoltă aplicații de procesare de date** **C14. Efectueaza analiza riscurilor** **C16. Identifică modele statistice**
6.2. Competenţe transversale	**CT1. Gândeste analitic** **CT3. Este atent la detalii**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Obiectivul principal al acestei discipline este insusirea si dezvoltarea tehnicilor de modelare a proceselor fizice si de simulare a acestora.**
7.2. Obiectivele specifice	**Descrierea si simularea procesor sticastice precum Brownian Motion** **Generarea de aleatoriu** **Metode de tip monte Carlo**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
1De ce modelăm și simulăm? Lanțul Markov al vremii; cozi de așteptare; mersuri aleatorii; rezultatul ca variabilă aleatorie; introducere în Monte Carlo și previzualizarea generării. 2Modele probabilistice și numere aleatoriiSuport, unități și ipoteze; funcții de masă (PMF), densități (PDF), funcții de repartiție (CDF) și quantile; dependență; variabile uniforme, generare pseudoaleatorie și semințe (seeds). 3Generarea prin metoda transformării inverseTransformări uniforme; legi categoriale; funcția de repartiție inversă generalizată; exemple pentru distribuțiile exponențială și Weibull; inversare numerică și verificări. 4Transformări și compuneriTransformări afine; sume; repartiții normale prin metoda Box–Muller; variabile lognormale; amestecuri și generare condiționată. 5Eșantionarea prin respingere (rejection sampling)Interpretare geometrică; algoritm și corectitudine; suportul propunerii și anvelope (envelopes);	Metode: - expunerea interactivă - conversaţia euristică - exemplificarea	

rata de acceptare; exemple mărginite și nemărginite. 6Estimarea Monte Carlo și incertitudineaValori așteptate, probabilități și integrale; Legea Numărlor Mari (LLN) și Teorema Limită Centrală (CLT); erori standard și intervale de încredere; replicări independente; evaluarea opțiunilor financiare de tip European (call și put). 7Reducerea varianțeiVariabile antitetice; variabile de control; numere aleatorii comune; comparații la cost egal; exemple de evaluare a opțiunilor. 8Eșantionarea prin importanță (importance sampling) și evenimente rareSchimbarea legii de eșantionare; ponderi de verosimilitate (likelihood weights); alegerea propunerii; estimări instabile; pierderi financiare rare și evenimente de asigurare. 9Lanțuri MarkovMatrice de tranziție; simularea traiectoriei; comportament tranzitoriu și staționar; timpi de atingere și absorbție; rezultate dependente. 10Simularea cu evenimente discreteCeasuri de evenimente (event clocks); cozi de așteptare; întrebări cu orizont finit și de stare staționară; inițializare; excedent de asigurare și ruină la sosirea cererilor de despăgubire. 11Monte Carlo cu lanțuri Markov (MCMC)Lanțurile Markov ca eșantionatoare; algoritmul Metropolis–Hastings; legi țintă staționare; acceptare, amestecare (mixing), perioada de încălzire (burn-in), autocorelare și dimensiunea efectivă a eșantionului. 12Verificare, validare și sintezăVerificări analitice ale codului; evaluarea ipotezelor; sensibilitate; incertitudinea modelului versus incertitudinea simulării; studii de caz integrate și comunicare.		

8.2 Bibliografie Curs

1. A. Benveniste, M. Métivier, P.Priouret, Adaptive Algorithms and Stochastic Approximations, Springer-Verlag, 1990.
2. L. Breiman, Probability, Addison-Wesley,1968.
3. T.M. Cover, J.A. Thomas, Elements of Information Theory, 2nd edition, Wiley, 2006.
4. G.S. Fishman, Monte Carlo, Springer 1997.
5. W. Härdle, Applied nonparametric regression, Cambridge University Press, 1990.
6. I. Karatzas, S. Shreve, Brownian Motion and Stochastic Calculus, 2d edition, Springer 1991.

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
1De ce modelăm și simulăm? Lanțul Markov al vremii; cozi de așteptare; mersuri aleatorii; rezultatul ca variabilă aleatorie; introducere în Monte Carlo și previzualizarea generării. 2Modele probabilistice și numere aleatoriiSuport, unități și ipoteze; funcții de masă (PMF), densități (PDF), funcții de repartiție (CDF) și quantile; dependență; variabile uniforme, generare pseudoaleatorie și semințe (seeds). 3Generarea prin metoda transformării inverseTransformări uniforme; legi categoriale; funcția de repartiție inversă generalizată; exemple pentru distribuțiile exponențială și Weibull; inversare numerică și verificări. 4Transformări și compuneriTransformări afine; sume; repartiții normale prin metoda Box–Muller; variabile lognormale; amestecuri și generare condiționată. 5Eșantionarea prin respingere (rejection sampling)Interpretare geometrică; algoritm și corectitudine; suportul propunerii și anvelope (envelopes); rata de acceptare; exemple mărginite și nemărginite. 6Estimarea Monte Carlo și incertitudineaValori așteptate, probabilități și integrale; Legea Numărlor Mari (LLN) și Teorema Limită Centrală (CLT); erori standard și intervale de încredere; replicări independente; evaluarea opțiunilor financiare de tip European (call și put). 7Reducerea varianțeiVariabile antitetice; variabile de control; numere aleatorii comune; comparații la cost egal; exemple de evaluare a opțiunilor. 8Eșantionarea prin importanță	Metode: - exerciţiul - aplicaţia - problematizarea - documentarea pe web	

(importance sampling) și evenimente rareSchimbarea legii de eșantionare; ponderi de verosimilitate (likelihood weights); alegerea propunerii; estimări instabile; pierderi financiare rare și evenimente de asigurare. 9Lanțuri MarkovMatrice de tranziție; simularea traiectoriei; comportament tranzitoriu și staționar; timpi de atingere și absorbție; rezultate dependente. 10Simularea cu evenimente discreteCeasuri de evenimente (event clocks); cozi de așteptare; întrebări cu orizont finit și de stare staționară; inițializare; excedent de asigurare și ruină la sosirea cererilor de despăgubire. 11Monte Carlo cu lanțuri Markov (MCMC)Lanțurile Markov ca eșantionatoare; algoritmul Metropolis–Hastings; legi țintă staționare; acceptare, amestecare (mixing), perioada de încălzire (burn-in), autocorelare și dimensiunea efectivă a eșantionului. 12Verificare, validare și sintezăVerificări analitice ale codului; evaluarea ipotezelor; sensibilitate; incertitudinea modelului versus incertitudinea simulării; studii de caz integrate și comunicare.		
8.6 Bibliografie Laborator		
8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu conţinutul disciplinelor similare din alte centre universitare din ţară şi din străinătate.
Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu angajatori - reprezentaţi
ai mediului de afaceri cât şi cu profesori de matematică şi informatică din învăţământul preuniversitar arădean.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**- corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor - coerenţa logică - gradul de asimilare a limbajului de specialitate**	Evaluare orala sau scrisa (finală în sesiunea de examene) ce poate contine una din optiunile urmatoare: - Prezentarea unui proiect final - Expunerea liberă a studentului - Conversaţia de evaluare - Chestionare orală - Examen scris	40%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**- capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică**	Realizarea şi prezentarea unui proiect. Teme realizate pe parcursul anului.	60%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

Standard minim (cunoștințe și aptitudini necesare pentru nota 5) Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie,rezolvarea unei aplicaţii simple. Nota finală se calculează ca medie ponderată a notelor acordate pentru componentelespecificate la 10.1 și 10.3. Examenul se consideră promovat dacă fiecare dintre notele 10.1 și 10.3 este cel puțin 5. La fiecare dintre sesiunile de examen (inclusiv cele de restanță și măriri) nota se calculează după aceeași regulă. In sesiunea de restanțe/măriri se pot da doar probele la care nu s-a obținut notă de promovare (minim 5), cu excepția cazului în care studentul dorește să susțină și probele deja promovate. Obs: Studenții pot participa la orele de consultații (2ore/săptămână conform planificării stabilite la începutul semestrului) în cadrul cărora titularul de curs și/sauseminar/laborator răspunde întrebărilor studenților și oferă explicații suplimentare legate de conținutul cursului,aplicațiile de la laborator și teme

11. Rezulatele învățării

CUNOȘTINȚE - Descrie concepte de modelare (relațională, obiectuală etc.). - Cunoaște tipuri de relații între entități. - Înțelege normalizarea bazelor de date. - Cunoaște limbaje de programare utilizate în procesarea datelor. - Deține cunoștințe despre tehnologiile de procesare paralelă și distribuită. - Poate identifica structuri de date și algoritmi pentru manipularea eficientă a datelor. - Cunoaște metode de evaluare și clasificare a riscurilor. - Oferă formularea matematică a problemelor de analiză a riscurilor. - Are cunoștințe de teoria deciziei pentru a compara alternativele în funcție de risc. - Oferă cunoștințe despre modelele statistice standard. - Selectează modele statistice adecvate. - Cunoaște tehnici de validare a modelelor. - Cunoaște tehnici și instrumente pentru optimizarea proceselor. - Are cunoștințe despre metode avansate pentru rezolvarea problemelor care necesită abordări neconvenționale. APTITUDINI - Proiectează modele conceptuale și logice de date. - Folosește diagrame ER. - Optimizează structura datelor. - Dezvoltă aplicații scalabile pentru procesarea datelor. - Testează și optimizează performanțele aplicațiilor. - Evaluează impactul riscurilor și planifică măsuri de reducere a acestora. - Integrează analiza riscurilor în luarea deciziilor. - Apelează la tehnologiile informatice pentru analiza riscurilor. - Creează și validează modele statistice. - Testează modelele statistice prin simulări. - Aplică tehnici de optimizare pentru ajustarea modelelor statistice. - Dezvoltă abilități de analiză și planificare strategică. - Dezvoltă competențe practice de organizare și eficiență în medii profesionale. - Aplică cunoștințele în mod organizat pentru rezolvarea problemelor specifice. - Utilizează tehnici specifice pentru a evalua rapid și corect situații complexe. RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE - Menține coerența și integritatea datelor. - Adaptează modelele la cerințele aplicației. - Aplică bune practici în proiectarea datelor. - Realizează aplicații respectând cerințele tehnice și etice. - Ia decizii autonome privind arhitectura soluției software. - Asigură mentenanța aplicațiilor dezvoltate. - Își asumă răspunderea pentru deciziile propuse. - Ia decizii informate pentru minimizarea riscurilor. - Colaborează eficient cu echipele de management. - Interpretează și comunică rezultatele modelelor. - Conectează teoria statistică cu aplicațiile practice în domeniul tehnic și științific. - Lucrează eficient în contexte interdisciplinare. - Se implică în verificări riguroase și organizarea atentă a proceselor. - Respectă standardele etice și gestionează în mod responsabil resursele.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Drăgoi Vlad Florin	Conf.univ.dr. Drăgoi Vlad Florin	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDC1O05 Etică şi integritate academică**
2.2. Titular Plan învățământ	**Prof.univ.dr. Beiu Valeriu**
2.3. Asistent	**Prof.univ.dr. Beiu Valeriu**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**1**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**1**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**0**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**14**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**0**
Distribuţia fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notițe	**36**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	**0**

3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**0**
3.4.4. Consultații	**0**
3.4.5. Examinări	**0**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**36**
3.8. Total ore pe semestru	**50**
3.9. Numărul de credite	**2**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	
4.2. Precondiţii de competenţe	

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs dotată cu tablă/interactivă, videoproiector, și conexiune la internet.**
5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului	
5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului	

6. Competențele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C3. Efectează teste de securitate TIC** **C10. Interpretează datele actuale** **C11. Dezvoltă aplicații de procesare de date** **C12. Sintetizează informații** **C13. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor științifice**
6.2. Competenţe transversale	**CT3. Este atent la detalii** **CT5. Lucrează în echipe**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Acoperirea unor problemelor de etică, permițând absolvenților să:** **1. Înțeleagă valorile etice fundamentale** **2. Recunoască și să prevină comportamente incorecte** **3. Aplice diferite regulamente/coduri de etică** **4. Navigheze diverse reglementări** **5. Promoveze o cultură a integrității**
7.2. Obiectivele specifice	**La finalul acestui curs, studenții vor putea să:** **1. Ia decizii etice bazate pe coduri de etică și metodele formale** **2. Identifice probleme legate de confidențialitatea datelor, libertatea de exprimare și criminalitatea din spațiul cibernetic** **3. Discute despre proprietatea intelectuală și dezvoltarea software-urilor** **4. Discute implicațiile calculatoarelor la locul de muncă** **5. Discute implicațiile socio-economice ale comunităților online și a decalajului digital** **6. Analizeze probleme și studii de caz pe subiectele cursului și să comunice concluziile atât oral cât și în scris**

8. Conținuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conținut Curs	Metode de predare	Observații
1. Etică, coduri de etică și luarea etică a deciziilor 2. Etică și integritate academică/științifică 3. Cercetare științifică și regulile etice de publicare 4. Dezvoltare software-urilor și corporații IT (relațiile angajat-angajator) 4. Infracțiuni informatice/IT și Securitate 5. Confidențialitatea în spațiul cibernetic și libertatea de exprimare 6. Proprietate intelectuală 7. Impactul IT/AI asupra societății	• Prezentare • Prelegere folosind proiector video și internetul • Discuții interactive • Analize comparative • Exemplificare • Brainstorming	2 ore / curs

8.2 Bibliografie Curs

• Herman T. Tavani, Ethics and Technology (5th ed.), J. Wiley & Sons, 2016
Classical text, introducing students to issues and controversies that comprise the relatively new field of cyberethics. It examines a wide range of cyberethics issues – from specific issues of moral responsibility that directly affect computer and information technology (IT) professionals, to broader social and ethical concerns that affect each of us in our day-to-day lives. The 5th edition shows how modern day controversies created by emerging technologies can be analyzed from the perspective of standard ethical concepts and theories.
• George W. Reynolds, Ethics in Information Theory (6th ed.), Thompson, 2019
Provides an understanding of the legal, ethical, and societal implications needed by an IT professional. Examines ethical situations in IT and reviews practical advice for addressing common issues while studying professional codes of ethics, cyberattacks and cybersecurity, security risk assessment, privacy, electronic surveillance, and freedom of expression. It also reviews Internet censorship, protection of intellectual property, ethical decisions in software systems, IT's impact on society, social networking, and ethics of IT corporations.
• Markus D. Dubber et al. (eds.), The Oxford Handbook of Ethics of AI, 2020
A comprehensive collection of academic articles addressing ethical, legal, and policy implications of AI
• Paula Boddington, AI Ethics: A Textbook, 2023
Focuses on educational use with clear explanations, case studies, and exercises bridging theory and practice
• David J. Gunkel (ed.), Handbook on the Ethics of Artificial Intelligence, 2024
Covers a wide range of topics suitable for scholars and practitioners, covering technology, philosophy, and sociology
• Christoph Lütge et al. (eds.), The Elgar Companion to Applied AI Ethics, 2024
Offers a global, multidisciplinary perspective on applied ethics in AI development
• Rainer Mühlhoff, The Ethics of AI: Power, Critique, Responsibility, 2025
Provides a critical, power-aware lens on how AI shapes social norms and everyday life
• Holly Else, This app helps researchers explore ethical dilemmas, Nature, News, 8 Jun. 2022.
https://doi.org/10.1038/d41586-022-01576-4
• Dilemma Game, https://www.eur.nl/en/about-university/policy-and-regulations/integrity/research-integrity/dilemma-game
• Thomas Fowler (1777–1843), https://en.wikipedia.org/wiki/Thomas_Fowler_(inventor)
• Lernout & Hauspie, https://en.wikipedia.org/wiki/Lernout_%26_Hauspie
• Theranos, https://en.wikipedia.org/wiki/Theranos
The Inventor: Out for Blood in Silicon Valley (2019),
https://en.wikipedia.org/wiki/The_Inventor:_Out_for_Blood_in_Silicon_Valley
The Dropout (2022), https://en.wikipedia.org/wiki/The_Dropout
• Julian Paul Assange (1971–...), https://en.wikipedia.org/wiki/Julian_Assange
• WikiLeaks, https://en.wikipedia.org/wiki/WikiLeaks
The Fifth Estate (2013), https://en.wikipedia.org/wiki/The_Fifth_Estate_(film)
• Edward Joseph Snowden (1983–...), https://en.wikipedia.org/wiki/Edward_Snowden
Citizenfour (2014), https://en.wikipedia.org/wiki/Citizenfour
Snowden (2016), https://en.wikipedia.org/wiki/Snowden_(film)
• Cambridge Analytica, https://en.wikipedia.org/wiki/Cambridge_Analytica
https://en.wikipedia.org/wiki/Facebook%E2%80%93Cambridge_Analytica_data_scandal
The Great Hack (2019), https://en.wikipedia.org/wiki/The_Great_Hack
Brexit: The Uncivil War (2019), https://en.wikipedia.org/wiki/Brexit:_The_Uncivil_War
• AggregateIQ, https://en.wikipedia.org/wiki/AggregateIQ
• Palantir, https://ro.wikipedia.org/wiki/Palantir_Technologies
Watching You – The World of Palantir and Alex Karp (2024),
https://de.wikipedia.org/wiki/Watching_You_%E2%80%93_Die_Welt_von_Palantir_und_Alex_Karp
• AI Confidential with Hannah Fry (2026)
The boy who tried to kill the queen, https://www.dailymotion.com/video/xa0lxds
Death by driveless car, https://www.dailymotion.com/video/xa0lxdu
The assassin and the algorithm, https://www.dailymotion.com/video/xa0lxdq
• Presentation of Pope Leo XIV's Encyclical Magnifica Humanitas from the Vatican (2026)
Magnifica Humanitas was given in Rome on 15 May, 2026
Safeguarding the human person in the time of AI (marks a rare break from papal tradition)
https://www.youtube.com/watch?v=FaRAk7kbJkQ
• Magnifica Humanitas: Official Vatican Presentation Video
https://www.youtube.com/watch?v=O244WhIpdLg

• Anthropic Co-Founder Christopher Olah at Magnifica Humanitas Vatican Launch Warns AI Could Replace Human Jobs “At Very Large Scale” https://www.youtube.com/watch?v=ORFrdYSvzuw
• Pope Leo XIV Full Speech at Magnifica Humanitas Vatican Launch Warns AI “Needs to Be Disarmed” https://www.youtube.com/watch?v=q_mUHi2mpIQ

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
8.6 Bibliografie Laborator		
8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din tara şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întalniri atât cu reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu cadre didactice din departamentul de Matematică-Informatică.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**Gradul de asimilare a limbajului de specialitate Coerența logică Corectitudinea și completitudinea cunoștințelor Conștiinciozitate Interes Tenacitate**	Contribuţii/întrebări în timpul cursului Conversaţie (de evaluare) Evaluare finală (în examen) Participarea activă	90% + 10%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator			
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

Însuşirea corectă a noţiunilor de bază, înţelegera noţiunilor/conceptelor fundamentale, stăpânirea limbajului de specialitate, capacitatea de a analiza, explica şi compara cazuri simple.

11. Rezulatele învățării

11.1 Cunoștințe a) cunoaște principiile fundamentale de securitate cibernetică b) cunoaște protocoalele de securitate în rețele și metode de criptare c) înțelege vulnerabilitățile comune ale sistemelor TIC d) cunoaște structura și caracteristicile seturilor mari de date e) cunoaște tehnologii și metodologii pentru interpretarea datelor f) are noțiuni de vizualizare a datelor pentru suport decisional g) cunoaște limbaje de programare utilizate în procesarea datelor h) deține cunoștințe despre tehnologiile de procesare paralelă și distribuită i) poate identifica structuri de date și algoritmi pentru manipularea eficientă a datelor j) se documentează în legătură cu o temă dată k) cunoaște modalități de colectare, clasificare și evaluare a informațiilor din surse variate l) rezumă în mod critic informații noi și complexe în legătură cu o temă data m) are cunoștințe despre colectarea, analiza și interpretarea datelor științifice n) înțelege principiile fundamentale de prelucrare a datelor științifice o) oferă suport pentru integrarea datelor din surse multiple p) înțelege principiile și standardele de acuratețe în domeniu q) cunoaște metodologiilor de verificare și control al rezultatelor r) este familiarizat cu tehnicile de detectare și corectare a erorilor s) înțelege principiile dinamicii muncii în echipă t) cunoaște rolurilor și responsabilitățile individuale în cadrul unei echipe u) cunoaște instrumente digitale pentru colaborare și comunicare eficientă în echipă 11.2 Aptitudini a) identifică și remediază vulnerabilitățile de securitate b) utilizează instrumente de testare automată a securității c) configurează și implementează controale de Securitate d) identifică tendințele și relațiile dinte date e) creează vizualizări clare și

informative f) redactează concluzii pe baza datelor interpretate g) dezvoltă aplicații scalabile pentru procesarea datelor h) testează și optimizează performanțele aplicațiilor i) interpretează corect informațiile culese pe o temă dată j) selectează informațiile necesare pentru rezolvarea unei probleme specifice k) utilizează instrumente digitale pentru susținerea sintezei informaționale l) aplică tehnici și instrumente de interogare și manipulare a datelor m) utilizează tehnologii pentru selectarea și filtrarea datelor științifice n) aplică instrumente și metodologii avansate pentru analiza datelor științifice o) aplică standardele și procedurile pentru a asigura consistență și precizie p) gestionează detalii complexe q) utilizează instrumente și tehnologii pentru verificarea detaliilor r) colaborează eficient cu alți membri ai echipei pentru atingerea obiectivelor s) comunică clar, ascultă activ și oferă feedback constructive t) utilizează instrumente colaborative digitale pentru organizarea și coordonarea muncii în echipă u) contribuie la rezolvarea constructivă a conflictelor și la menținerea unui climat de lucru pozitiv 11.3 Responsabilitate și autonomie a) planifică și execută teste de securitate b) respectă standardele și reglementările de Securitate c) ia decizii bazate pe analiza și interpretarea datelor d) comunică rezultatele către părțile interesate e) respectă confidențialitatea și integritatea datelor analizate f) realizează aplicații respectând cerințele tehnice și etice g) ia decizii autonome privind arhitectura soluției software h) asigură mentenanță aplicațiilor dezvoltate i) utilizează coerent informațiile de care dispune j) manifestă profesionalism în gestionarea informațiilor de care dispune k) poate lucra autonom sau în echipe multidisciplinare l) selectează metodele de prelucrare a datelor care respectă rigurozitatea științifică m) asigură utilizarea datelor în conformitate cu standardele de etică n) interpretează și prezintă rezultatele într-un mod coerent și riguros o) Își asumă responsabilitatea pentru rezultatele obținute p) menține unui standard ridicat de precizie q) poate să colaboreze în diverse proiecte care necesită o atenție sporită r) participă activ și responsabil în echipe diverse, cu autonomie și inițiativă s) înțelege și respectă rolurile și responsabilitățile individuale și colective t) susține și promovează colaborarea eficientă în cadrul echipei

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Prof.univ.dr. Beiu Valeriu	Prof.univ.dr. Beiu Valeriu	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiinţe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2O07 Calcule numerice validate**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat

(ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**2**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**1**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**28**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**14**
Distribuția fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**55**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**25**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**47**
3.4.4. Consultații	**2**

3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**129**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiții

(acolo unde este cazul)

4.1. Precondiții de curriculum	**Cunoştinţe de bază de programare, analiză matematică elementară şi algebră liniară.**
4.2. Precondiții de competențe	**Utilizarea limbajului Python; lucrul cu funcţii, derivate şi matrice; interpretarea rezultatelor unui calcul numeric.**

5. Condiții necesare

(acolo unde este cazul)

5.1. Condiții de desfăşurare a cursului	**Sală de curs dotată cu calculator şi videoproiector; acces la materialele de curs şi la platforma SUMS; demonstraţii în Python şi Jupyter.**
5.2. Condiții de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiții de desfășurare a laboratorului	**Laborator cu calculatoare şi mediu Python, JupyterLab sau Visual Studio Code; bibliotecile NumPy, Matplotlib, gmpy2 şi python-flint şi materialele repository-ului ValidatedComputingCourse.**
5.4. Condiții de desfășurare a proiectului	

6. Competențele specifice acumulate

(acolo unde este cazul)

6.1. Competențe profesionale	**C1. Prezintă rezultatele analizelor.** **C5. Analizează specificaţii software.** **C6. Utilizează interfeţe specifice aplicaţiilor.**
6.2. Competențe transversale	**CT1. Gândeşte analitic.** **CT2. Abordează provocările în mod pozitiv.** **CT3. Este atent la detalii.** **CT4. Lucrează eficient.** **CT5. Lucrează în echipe.**

7. Obiectivele disciplinei

(acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Dezvoltarea capacității de a formula afirmaţii numerice precise, de a construi încadrări riguroase şi de a aplica metode de calcul validat în Python, precizând ipotezele, rezultatele certificate şi limitele acestora.**
7.2. Obiectivele specifice	**Explicarea erorilor de reprezentare şi rotunjire, a condiţionării şi a stabilităţii algoritmilor.** **Construirea şi îmbunătăţirea încadrărilor prin aritmetică de intervale, rotunjire dirijată, reformulări şi subdivizare.** **Calculul unor încadrări pentru derivate prin diferenţiere automată.** **Aplicarea metodelor validate pentru rădăcini, sisteme neliniare, optimizare globală şi predicate geometrice.** **Implementarea metodelor în Python şi utilizarea bibliotecilor gmpy2 şi python-flint.**

	Reproducerea şi verificarea certificatelor numerice, cu raportarea explicită a ipotezelor şi a cazurilor neconcludente.

8. Conținuturi

(acolo unde este cazul)

8.1 Conținut Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în calculul validat: aproximație, estimare de eroare, încadrare riguroasă și certificat numeric.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
2. Reprezentarea numerelor în virgulă mobilă și rotunjirea: formatul binar, precizia, depășirile și conversia datelor de intrare.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
3. Erori, condiționare, stabilitate și anulare numerică; reformulări stabile și comparații cu aritmetica exactă.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
4. Aritmetica matematică de intervale: operații, incluziune, intersecție, lățime și restricții de domeniu.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
5. Aritmetica de intervale pe calculator: rotunjire dirijată, precizie arbitrară, MPFR și introducere în aritmetica Arb.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
6. Extensii de intervale, dependența variabilelor și supraestimarea; încadrarea domeniului prin subdivizare.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
7. Îmbunătățirea încadrărilor: reformulări algebrice, monotonie, forme centrate și subdivizare adaptivă.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
8. Diferențiere automată cu intervale: numere duale, derivare în mod direct și încadrarea derivatelor și a Jacobianului.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
9. Determinarea validată a rădăcinilor: excludere, existență, unicitate, metoda Newton cu intervale și izolarea rădăcinilor.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
10. Sisteme neliniare de dimensiune mică: Jacobieni de intervale, precondiționare și operatorul Krawczyk pentru certificare locală.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
11. Optimizare globală validată: separare și evaluare, limite riguroase ale minimului și păstrarea tuturor candidaților la minim.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice,	2 ore

	problematizare și discuții.	
12. Geometrie robustă: predicate de orientare, determinanți, precizie adaptivă și recurs la aritmetica rațională exactă.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
13. Verificarea certificatelor numerice: reproducerea calculelor, ipoteze, acoperirea domeniului și cazuri neconcludente.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore
14. Sinteză și aplicații: de la experiment numeric la demonstrație asistată de calculator; prezentarea rezultatelor și a limitelor.	Prelegere participativă, demonstrații matematice și numerice, problematizare și discuții.	2 ore

8.2 Bibliografie Curs

1. W. Tucker, Validated Numerics: A Short Introduction to Rigorous Computations, Princeton University Press, 2011.

2. S. M. Rump, Verification methods: rigorous results using floating-point arithmetic, Acta Numerica, 2010.

3. F. Bornemann, D. Laurie, S. Wagon, J. Waldvogel, The SIAM 100-Digit Challenge.

4. J. R. Shewchuk, materiale şi articole despre predicate geometrice robuste: https://www.cs.cmu.edu/~quake/robust.html.

5. B. Bogoşel, Validated Computing Course: suport de curs, caiete Jupyter şi aplicaţii, https://github.com/beniamin-bogosel/ValidatedComputingCourse; materiale disponibile şi pe platforma SUMS.

6. Documentaţia Python (virgulă mobilă, Fraction, Decimal), gmpy2 şi python-flint/Arb, indicată în bibliografia repository-ului.

8.3 Conținut Seminar	Metode de predare	Observații
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conținut Laborator	Metode de predare	Observații
1. Analiza unor rezultate numerice înșelătoare și formularea unor afirmații precise; un certificat simplu pentru o rădăcină.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
2. Experimente privind spațierea numerelor în virgulă mobilă, conversia datelor și pierderea incrementelor; Fraction și Decimal.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
3. Compararea formulelor stabile și instabile: rădăcinile unei ecuații de gradul al doilea, evaluarea polinoamelor și însumare.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
4. Implementarea operațiilor unui tip simplu de interval cu capete raționale și verificarea cazurilor-limită.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
5. Implementarea operațiilor cu rotunjire dirijată folosind gmpy2; comparații cu rezultate exacte și cu Arb prin python-flint.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
6. Implementarea subdivizării pentru încadrarea valorilor unei funcții; analiza dependenței și a supraestimării.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și	1 oră

	discuții; aprofundare prin studiu individual.	
7. Compararea încadrărilor naturale, centrate și bazate pe monotonie; utilizarea unei subdivizări adaptive cu buget explicit.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
8. Implementarea unui tip de numere duale și calculul derivatelor de intervale; construirea unui Jacobian pentru două variabile.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
9. Izolarea rădăcinilor cu Newton cu intervale: zone excluse, intervale certificate, acoperire și regiuni rămase neconcludente.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
10. Certificarea locală a soluției unui sistem 2×2 cu operatorul Krawczyk; analizarea unui caz cu Jacobian aproape singular.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
11. Implementarea optimizării globale pe un interval compact; încadrarea valorii minime și localizarea candidaților la minim.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
12. Implementarea unui filtru de semn pentru orientarea punctelor folosind Arb și aritmetică rațională exactă.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
13. Reproducerea și verificarea reciprocă a unui certificat numeric: intrări, ipoteze, precizie, criterii de oprire și concluzii.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră
14. Sinteză aplicativă și prezentarea unui calcul validat; exemple privind rădăcini, optimizare sau traiectorii cu reflexii.	Exerciții ghidate, programare în Python, experimente, analiză și discuții; aprofundare prin studiu individual.	1 oră

8.6 Bibliografie Laborator

1. W. Tucker, Validated Numerics: A Short Introduction to Rigorous Computations, Princeton University Press, 2011.

2. S. M. Rump, Verification methods: rigorous results using floating-point arithmetic, Acta Numerica, 2010.

3. F. Bornemann, D. Laurie, S. Wagon, J. Waldvogel, The SIAM 100-Digit Challenge.

4. J. R. Shewchuk, materiale și articole despre predicate geometrice robuste: https://www.cs.cmu.edu/~quake/robust.html.

5. B. Bogoșel, Validated Computing Course: suport de curs, caiete Jupyter și aplicații, https://github.com/beniamin-bogosel/ValidatedComputingCourse; materiale disponibile și pe platforma SUMS.

6. Documentația Python (virgulă mobilă, Fraction, Decimal), gmpy2 și python-flint/Arb, indicată în bibliografia repository-ului.

8.7 Conținut Proiect	Metode de predare	Observații
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei

(acolo unde este cazul)

Conţinutul este corelat cu metodele de calcul numeric riguros prezentate în literatura de specialitate şi cu utilizarea instrumentelor software pentru obţinerea unor rezultate verificabile. Aplicaţiile în Python dezvoltă capacitatea de a analiza erorile, de a construi algoritmi care păstrează incluziunea şi de a documenta şi reproduce certificate numerice, competenţe utile în calcul ştiinţific şi dezvoltarea de software fiabil.

10. Evaluare

(acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**Corectitudinea noţiunilor şi raţionamentelor; analiza erorilor; construirea încadrărilor; verificarea ipotezelor metodelor; interpretarea riguroasă a rezultatelor şi a limitelor unui certificat numeric.**	Examen final, cu întrebări conceptuale și probleme aplicative.	80%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**Corectitudinea implementărilor şi a încadrărilor; realizarea exerciţiilor şi a caietelor Jupyter; justificarea concluziilor; reproducerea calculelor şi participarea la verificarea reciprocă a certificatelor.**	Evaluarea activității de laborator, a caietelor Jupyter și a explicațiilor rezultatelor.	20%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanță

Obţinerea notei finale de minimum 5. Explicarea diferenţei dintre aproximaţie şi încadrare riguroasă; utilizarea corectă a operaţiilor cu intervale şi a rotunjirii dirijate; aplicarea şi explicarea unei metode simple de validare, cu verificarea ipotezelor şi raportarea corectă a unui rezultat neconcludent.

11. Rezulatele învăţării

Cunoştinţe: explică reprezentarea numerelor şi erorile numerice, principiile aritmeticii de intervale şi rotunjirii dirijate, precum şi ipotezele metodelor de validare pentru rădăcini, sisteme, optimizare şi predicate geometrice. Aptitudini: implementează calcule cu încadrări riguroase în Python, foloseşte gmpy2 şi python-flint, îmbunătăţeşte încadrările şi produce certificate numerice cu domeniu şi concluzii precis formulate. Responsabilitate şi autonomie: selectează şi justifică metodele, documentează mediul şi precizia, reproduce şi verifică rezultatele, colaborează la analiza certificatelor şi distinge rezultatele certificate de aproximaţii şi cazuri neconcludente.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin	Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiinţe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2O08 Modelarea şi optimizarea deciziilor**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Popa Lorena Camelia**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Popa Lorena Camelia**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**2**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**1**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**28**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**14**
	Distribuția fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**40**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	**45**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**44**
3.4.4. Consultații	**0**
3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**129**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	**Analiză matematică pe R, Algebră liniară**
4.2. Precondiţii de competenţe	**Calculul derivatelor şi integralelor pentru funcţiile de o singură variabilă**

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector şi software adecvat – Power Point, Excel, Mathcad,Acces internet-conturi în platforma SUMS**
5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului	**Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector şi software adecvat – Power Point, Excel, Mathcad,Acces internet-conturi în platforma SUMS**
5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C12. Sintetizează informaţii** **C14. Efectueaza analiza riscurilor**
6.2. Competenţe transversale	**CT1. Gândeste analitic** **CT2. Abordeaza provocarile în mod pozitiv** **CT4. Lucrează eficient**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**- rezolvarea problemelor de optimizare folosind metode analitice şi computaţionale** **- modelarea şi analizarea unor situaţii reale prin tehnici matematice specifice**
7.2. Obiectivele specifice	**- familiarizarea studenţilor cu conceptele fundamentale specifice problemelor decizionale** **- dezvoltarea abilităţilor de modelare matematică a problemelor practice.** **- aplicarea metodelor de analiză multicriterială în situaţii decizionale complexe**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
Cap 1. Probleme decizionale - generalităţi. Decizia. Etapele procesului de elaborare a deciziilor. Importanţasimulării proceselor decizionale, ca proces prin care se construieşte un model al unui sistem real.	expunerea interactivă; exemplificarea; problematizarea	2 ore
Cap 2. Rezolvarea problemelor de luare a deciziei folosind metoda programării liniare. Trăsăturile generale a unei probleme deprogramare liniară. Modelarea problemei decizionale: definirea variabilelor de decizie; identificarea funcţiei obiectiv şi a restricţiilor utilizând variabilele de decizie. Rezolvarea problemelor PL folosind MS_Excel (utilizareainstrumentului Solver).	expunerea interactivă; exemplificarea; problematizarea	4 ore
Cap 3. Modelarea şi optimizarea deciziilor multiatribut. Caracteristicile problemelor de decizie multiatribut. Modelarea matematică a problemei Stabilirea ponderilor şi modelarea preferinţelor Normalizarea şi agregarea criteriilor Metode MADM (TOPSIS, AHP) Metode de surclasare (ELECTRE) Analiza de sensibilitate.	expunerea interactivă; exemplificarea; problematizarea	8 ore
Cap 4. Programare liniară fuzzy. Concepte de bază ale logicii fuzzy.Modelare matematică fuzzy. Metode de clasare a numerelor fuzzy. Algoritmul simplex în context fuzzy.	expunerea interactivă; exemplificarea; problematizarea	6 ore
Cap 5. Metode decizionale multiatribut în context fuzzy. MetodaFuzzy TOPSIS. Metoda Metoda Fuzzy AHP. Fuzzy ELECTRE. Analiza de sensibilitate.	expunerea interactivă; exemplificarea; problematizarea	8 ore

8.2 Bibliografie Curs

1. S. Dinu, G.Raicu, R.Zăgan, Metode moderne de analiză multicriterială în managementul securităţii cibernetice, Ed. Nautica,Constanţa 2023.
2. E. Boroş, D. Opriş, Introducere în optimizarea liniară şi aplicaţii, Ed. Facla, Timişoara, 1979.
3. H. A. Taha, Operations Research: An Introduction. Pearson, 2017.
4. F. Hillier, G. Lieberman, Introduction to Operations Research, Publisher, Edition 11, McGraw-Hill, 2024.
5. L.Popa - suport de curs şi aplicaţii - Platforma SUMS, 2026.
6. Chiranjibe Jana, Madhumangal Pal, Valentina Emilia Balas, Ronald R. Yager, Picture Fuzzy Logic and Its Applications in DecisionMaking Problems, Elsevier, 2023, ISBN: 9780443220241, https://shop.elsevier.com/books/picture-fuzzy-logic-and-its-applications-in-decision-makingproblems/jana/978-0-443-22024-1

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii

8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conținut Laborator	Metode de predare	Observații
Probleme practice de modelare și optimizare. Exemple.	Studiul de caz,discuțiile și dezbaterea,modelarea, exercițiul,proiectul.	2 ora
Programare liniară.	Studiul de caz,discuțiile și dezbaterea,modelarea, exercițiul,proiectul.	2 ore
Modelarea și optimizarea deciziilor multiatribut.	Studiul de caz,discuțiile și dezbaterea,modelarea, exercițiul,proiectul.	4 ore
Programare liniară fuzzy.	Studiul de caz,discuțiile și dezbaterea,modelarea, exercițiul,proiectul.	2 ore
Metode decizionale multiatribut în context fuzzy.	Studiul de caz, discuțiile și dezbaterea, modelarea, exercițiul, proiectul.	4 ore

8.6 Bibliografie Laborator

1. L.Popa - suport de curs și aplicații - Platforma SUMS, 2026.
2. S. Dinu, G.Raicu, R.Zăgan, Metode moderne de analiză multicriterială în managementul securității cibernetice, Ed. Nautica,Constanța 2023.
3. F. Hillier, G. Lieberman, Introduction to Operations Research, Publisher, Edition 11, McGraw-Hill, 2024.
4. L. POPA, A new ranking method for trapezoidal intuitionistic fuzzy numbers and itsapplication to multi-criteria decision making,International Journal of Computers Communications & Control, 18(2), 5118, 2023.
5. L.POPA, Centroid-Induced Ranking of Triangular Picture Fuzzy Numbers and Applications in Decision-Making, Symmetry, 16 (11),1492, 2024.

8.7 Conținut Proiect	Metode de predare	Observații
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conținutul disciplinei este în concordanță cu conținutul disciplinelor similare din alte centre universitare din țară și din străinătate.Pentru o maibuna adaptare la cerințele pieței muncii a conținutului disciplinei au avut loc întâlniriatât cu angajatori - reprezentați aimediului de afaceri cât și cu profesori de matematică și informatică din învățământul preuniversitar arădean.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerențalogică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; -criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conștiinciozitatea,interesul pentru studiu individual.**	Evaluare sumativă 10% Participare activă la cursuri 10%	20%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**-capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitateade aplicare în practică; - criterii ce vizeaza aspecteleatitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiuindividual și în echipă.**	Participare activă la laboratoare 10% Proiect în echipă /individual sau Lucrare scrisă - 70%	80%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanță

Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, rezolvarea unei aplicații simple.

11. Rezulatele învățării

Cunoștințe: se documentează în legătură cu o temă dată, are cunoștințe de teoriei deciziei pentru a compara alternativele în funcție de risc, cunoaște tehnicile de organizare și procesare a informațiilor relevante pentru luarea deciziilor, este familiarizat cu strategii de rezolvare a problemelor și luare a deciziilor, cunoaște tehnici și instrumente pentru optimizarea proceselor Aptitudini: interpretează corect informațiile culese pe o temă dată, evaluează impactul riscurilor și planifică măsuri de reducere a acestora, aplică metode matematice pentru a rezolva probleme complexe, dezvoltă strategii de soluționare a problemelor, dezvoltă abilități de analiză și planificare strategică Responsabilitate și autonomie: utilizează coerent informațiile de care dispune, își asumă răspunderea pentru deciziile propuse, are abilitatea de a lucra autonom în analiza problemelor, ia decizii responsabile chiar și în condiții de incertitudine, lucrează eficient în contexte interdisciplinare

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Popa Lorena Camelia	Conf.univ.dr. Popa Lorena Camelia	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiinţe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2O09 Proiect de cercetare în calcule numerice validate/**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**EC**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat

(ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**2**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**0**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**28**
3.5. Ore de curs pe semestru	**0**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
Distribuția fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**14**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**12**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**19**
3.4.4. Consultații	**2**

3.4.5. Examinări	**0**
3.4.6. Alte activități ...	**0**
3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**47**
3.8. Total ore pe semestru	**75**
3.9. Numărul de credite	**3**

4. Precondiții

(acolo unde este cazul)

4.1. Precondiții de curriculum	**Cunoştinţe de bază de programare, analiză matematică şi algebră liniară; utilizarea concomitentă a noţiunilor din disciplina Calcule numerice validate.**
4.2. Precondiții de competențe	**Utilizarea limbajului Python şi a unui mediu de calcul numeric; capacitatea de a analiza erori numerice, de a interpreta rezultate şi de a consulta bibliografia de specialitate.**

5. Condiții necesare

(acolo unde este cazul)

5.1. Condiții de desfăşurare a cursului	
5.2. Condiții de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiții de desfășurare a laboratorului	
5.4. Condiții de desfășurare a proiectului	**Sală dotată cu calculator şi videoproiector; acces la Python, JupyterLab sau Visual Studio Code şi la bibliotecile de calcul numeric şi validat necesare temei; acces la bibliografie şi la platforma SUMS.**

6. Competențele specifice acumulate

(acolo unde este cazul)

6.1. Competențe profesionale	**C1. Prezintă rezultatele analizelor.** **C11. Dezvoltă aplicaţii de procesare de date.**
6.2. Competențe transversale	**CT1. Gândeşte analitic.** **CT2. Abordează provocările în mod pozitiv.** **CT3. Este atent la detalii.** **CT4. Lucrează eficient.** **CT5. Lucrează în echipe.**

7. Obiectivele disciplinei

(acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Dezvoltarea capacităţii de a planifica, realiza, documenta şi prezenta un proiect de cercetare în calcule numerice validate, cu formularea precisă a obiectivelor, justificarea metodelor şi evaluarea critică a rezultatelor.**
7.2. Obiectivele specifice	**Alegerea şi delimitarea unei teme fezabile în raport cu timpul şi resursele disponibile.** **Formularea obiectivelor şi a rezultatelor urmărite şi elaborarea unui plan de lucru.** **Documentarea, selectarea metodelor şi realizarea implementării şi a experimentelor numerice.** **Verificarea intermediară a progresului şi revizuirea planului de lucru.** **Validarea şi interpretarea rezultatelor, cu precizarea ipotezelor, erorilor şi limitelor concluziilor.** **Redactarea unui raport şi pregătirea unei prezentări clare şi reproductibile.**

8. Conținuturi

(acolo unde este cazul)

8.1 Conținut Curs	Metode de predare	Observații
8.2 Bibliografie Curs		
8.3 Conținut Seminar	Metode de predare	Observații
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conținut Laborator	Metode de predare	Observații
8.6 Bibliografie Laborator		
8.7 Conținut Proiect	Metode de predare	Observații
1. Alegerea și delimitarea subiectului; documentare inițială și stabilirea fezabilității temei.	Îndrumare individuală, documentare și discuții.	2 ore
2. Formularea obiectivelor și a rezultatelor urmărite; stabilirea metodologiei, resurselor și planului de lucru.	Îndrumare, analiză și planificare.	2 ore
3. Realizarea primei etape a proiectului: aprofundarea documentării, dezvoltarea metodei, implementare și experimente preliminare.	Activitate practică ghidată, lucru individual și discuții.	8 ore
4. Verificare intermediară a progresului: prezentarea rezultatelor preliminare, analiza dificultăților și actualizarea planului de lucru.	Prezentare intermediară, analiză critică și feedback.	2 ore
5. Continuarea și finalizarea activității de cercetare: dezvoltare, testare, validare și interpretarea rezultatelor; analiza limitelor.	Activitate practică ghidată, lucru individual și verificarea rezultatelor.	8 ore
6. Redactarea raportului: descrierea problemei și a metodelor, organizarea rezultatelor, documentarea codului, concluzii și bibliografie.	Redactare, revizuire și îndrumare.	4 ore
7. Pregătirea, prezentarea și susținerea proiectului; demonstrarea rezultatelor și răspunsuri la întrebări.	Prezentare orală, demonstrație și discuții.	2 ore

8.8 Bibliografie Proiect

1. F. Bornemann, D. Laurie, S. Wagon, J. Waldvogel, The SIAM 100-Digit Challenge: A Study in High-Accuracy Numerical Computing, SIAM, 2004.

2. W. Tucker, Validated Numerics: A Short Introduction to Rigorous Computations, Princeton University Press, 2011.

3. B. Bogoșel, suport de curs și materiale pentru Calcule numerice validate, disponibile pe platforma SUMS și în repository-ul ValidatedComputingCourse.

4. Bibliografie de specialitate selectată în funcție de tema proiectului.

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei

(acolo unde este cazul)

Disciplina dezvoltă capacitatea de a organiza un proiect de cercetare aplicativă, de a selecta și utiliza metode de calcul numeric validat și de a comunica rezultate verificabile. Activitățile urmăresc documentarea, implementarea, analiza critică, reproducibilitatea și prezentarea rezultatelor, în concordanță cu cerințele calculului științific și ale dezvoltării de aplicații informatice fiabile.

10. Evaluare

(acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs			
10.2. Seminar			
10.3. Laborator			

10.4. Proiect	**Claritatea obiectivelor şi a planului de lucru; progresul şi implicarea pe parcurs; adecvarea şi justificarea metodelor; corectitudinea implementării şi a validării; interpretarea rezultatelor şi a limitelor; calitatea raportului, reproducibilitatea şi susţinerea proiectului.**	Verificare: evaluare continuă a activității și a verificării intermediare, evaluarea raportului și a codului, prezentarea și susținerea finală a proiectului.	100%

10.5 Standard minim de performanță

Obţinerea notei finale de minimum 5. Realizarea unui proiect cu obiective formulate clar, metodă justificată, implementare funcţională şi rezultate analizate; raport scris cu bibliografie şi prezentare orală. Concluziile trebuie să distingă explicit rezultatele validate de aproximaţii şi de cazurile neconcludente.

11. Rezulatele învăţării

Cunoştinţe: descrie etapele elaborării unui proiect de cercetare şi principiile metodelor de calcul validat utilizate; identifică ipotezele, sursele de eroare şi limitele metodelor. Aptitudini: formulează obiective, elaborează un plan de lucru, se documentează, implementează şi testează o soluţie, analizează şi validează rezultatele şi redactează şi prezintă un raport reproductibil. Responsabilitate şi autonomie: organizează eficient activitatea, urmăreşte şi raportează progresul, integrează feedbackul, justifică deciziile metodologice, respectă normele de integritate şi colaborează responsabil la discutarea şi verificarea rezultatelor.

Titular Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin	Asistent Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin	Director Departament Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	DECAN Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiințe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2A11 Recunoaştere de imagini**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
	Distribuția fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**30**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**50**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**45**
3.4.4. Consultații	**5**
3.4.5. Examinări	**3**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**130**
3.8. Total ore pe semestru	**150**
3.9. Numărul de credite	**6**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	**Discipline matematice, programare orientata, inteligenţă artificială**
4.2. Precondiţii de competenţe	**Capacitatea de a face conexiuni între teorie şi practică (aprofundează tendinţele actuale de a dota cu inteligenţă artificiala procesarea imaginilor)**

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector şi software adecvat.**
5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului	**Sală de laborator, dotată corespunzător: videoproiector, calculatoare, legătură la Internet şi software specializat**
5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului	
5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**• C7. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor** **• C9. Realizează extragerea informațiilor din date** **• C15. Definește arhitectura software**
6.2. Competenţe transversale	**• CT1. Gândeste analitic** **• CT2. Abordează provocările în mod pozitiv** **• CT3. Este atent la detalii**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**• Formarea competențelor tehnice avansate în modelarea, analiza și dezvoltarea soluțiilor bazate pe** **inteligență artificială** **• Dezvoltarea capacității de aplicare practică a metodelor de inteligență artificială în contexte reale,** **prin proiecte, studii de caz și aplicații interdisciplinare** **• Dezvoltarea competențelor de cercetare, analiză critică și inovare în domeniul inteligenței artificiale.**
7.2. Obiectivele specifice	**• Însuşirea de cunoştinţe privind pachetele software pentru Sisteme Expert, şi Reţele Neuronale.** **• Însuşirea aplicării calculului inteligent pentru rezolvarea unor probleme care nu pot fi rezolvate pe cale euristică.**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
1.Noțiuni introductive 2.Metode de prelucrare a pixelilor 3.Metode de filtrare convolutive in 2D 4.Structuri de relele neuronale convolutive 5.Antrenarea și testarea CNN 6.Tunning pentru CNN specifice 7.Realizarea imaginilor generative	• Expunere • Discutie / conversatie • Exemplificarea • Studii de caz (detaliate) • Studiu individual • Proiectare	

8.2 Bibliografie Curs

- **OpenCV Computer Vision with Python J.Howse Ed. Packt Publishing Ltd 2013**
- **Image Processing M.Petrou, C.Petrou Ed. John Wiley Ltd 2010**
- **Deep Learning G.Volpe, B.Midtvedt etc. Ed. No Starch press 2026**
- **Post+Training for AI engineers and developers Cris von Csefalvaz Ed. No Starch press 2026**
- **Suport de curs pe platforma SUMS**

• Ghid de laborator pe platforma SUMS

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
1-14. Aspecte practice bazate pe subiectele discutate la curs	Exemplificare pe calculator. Testarea functionalitatilor.	

8.6 Bibliografie Laborator

- **OpenCV Computer Vision with Python J.Howse Ed. Packt Publishing Ltd 2013**
- **Image Processing M.Petrou, C.Petrou Ed. John Wiley Ltd 2010**
- **Deep Learning G.Volpe, B.Midtvedt etc. Ed. No Starch press 2026**
- **Post+Training for AI engineers and developers Cris von Csefalvaz Ed. No Starch press 2026**
- **Suport de curs pe platforma SUMS**
- **Ghid de laborator pe platforma SUMS**

8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din tara şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întalniri atât cu reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu cadre didactice din departamentul de Matematică-Informatică.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.**	Examen Discuţii referitoare la curs	60% 10%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**- capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică;**	- Activităţii aplicative atestate lucrări practi-ce/proiect etc. • teste pe parcur	Evaluare activităţii laborator 20% Prezenţa activă10%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

1. Studentul cunoaşte care sunt principalele concepte prezentate în curs, le recunoaşte, le defineşte corect şi rezolvă corect problemele propuse la lucrarea scrisă;
2. Minim nota 5 la laborator.

11. Rezulatele învățării

Cursul își propune familiarizarea studenților cu noțiuni și concepte de bază din domeniul Prelucrării Video și utilizarii AI în vizualizare computationala. După definirea și prezentarea problematicii generale, cursul prezintă principalele direcții de dezvoltare a tehnologiilor de prelucrare a imaginilor. Se prezintă problemele ridicate de achiziția și transmisia datelor în principalele categorii de aplicații (sisteme de senzori, sisteme de telecomunicații, prelucrări de voce și imagini, echipamente medicale, etc.). Cunoştinţele de la curs sunt întregite de proiecte,care lărgesc sfera de competențereferitoare la operațiile pe diferite tipuri de semnale.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel	Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIŞA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiințe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învățământ cu frecvență (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2A12 Agenți autonomi**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
	Distribuția fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**30**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren	**50**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**45**
3.4.4. Consultații	**5**
3.4.5. Examinări	**3**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**130**
3.8. Total ore pe semestru	**150**
3.9. Numărul de credite	**6**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	**Discipline matematice, programare orientata, inteligență artificială**
4.2. Precondiţii de competenţe	**Capacitatea de a face conexiuni între teorie şi practică (aprofundează tendinţele actuale de a dota cu inteligență artificiala a agentilor software)**

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sală de curs, dotată cu laptop, videoproiector şi software adecvat.**
5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului	**Sală de laborator, dotată corespunzător: videoproiector, calculatoare, legătură la Internet şi software specializat**
5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	• **C7. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor** • **C9. Realizează extragerea informațiilor din date** • **C15. Definește arhitectura software**
6.2. Competenţe transversale	• **CT1. Gândeste analitic** • **CT2. Abordează provocările în mod pozitiv** • **CT3. Este atent la detalii**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	• **Formarea competențelor tehnice avansate în modelarea, analiza și dezvoltarea soluțiilor bazate pe inteligență artificială** • **Dezvoltarea capacității de aplicare practică a metodelor de inteligență artificială în contexte reale, prin proiecte, studii de caz și aplicații interdisciplinare** • **Dezvoltarea competențelor de cercetare, analiză critică și inovare în domeniul inteligenței artificiale.**
7.2. Obiectivele specifice	• **Însuşirea de cunoştinţe privind pachetele software pentru Sisteme Expert, şi Reţele Neuronale.** • **Însuşirea aplicării calculului inteligent pentru rezolvarea unor probleme care nu pot fi rezolvate pe cale euristică.**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
1.Noţiuni introductive 2.Prezentarea modelelor de agenţi reflexivi 3.Descrierea modelelor cu agenţi bazate pe scop 4.Prezentarea modelelor de agenţi bazaţi pe utilitate 5.Descriere agenţiilor capabili de învăţare 6.Tool-uri şi structuri adiţionale agenţiilor 7.Sisteme multiagenţi	• Expunere • Discutie / conversatie • Exemplificarea • Studii de caz (detaliate) • Studiu individual • Proiectare	

8.2 Bibliografie Curs

- **Building Generative AI Agents, Tom Teulli, Gaurav Deshmukh, Ed. Apress 2015**
- **The Agentic AI Revolution, Will Hawkins, Nancie Calder Ed Apress 2015**
- **The Developers Guide to AI, j.Orshalick, D. Thompson Ed. No Starch press 2026**
- **Suport de curs pe platforma SUMS**

• Ghid de laborator pe platforma SUMS

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
8.4 Bibliografie Seminar		
8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
1-14. Aspecte practice bazate pe subiectele discutate la curs	Exemplificare pe calculator. Testarea functionalitatilor.	

8.6 Bibliografie Laborator

• Building Generative AI Agents, Tom Teulli, Gaurav Deshmukh, Ed. Apress 2015
• The Agentic AI Revolution, Will Hawkins, Nancie Calder Ed Apress 2015
• The Developers Guide to AI, j.Orshalick, D. Thompson Ed. No Starch press 2026
• Suport de curs pe platforma SUMS
• Ghid de laborator pe platforma SUMS

8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în alte centre universitare din tara şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întalniri atât cu reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu cadre didactice din departamentul de Matematică-Informatică.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**- corectitudinea și completitudinea cunoștințelor; - coerența logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.**	Examen Discuţii referitoare la curs	60% 10%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**- capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică;**	- Activităţii aplicative atestate lucrări practi-ce/proiect etc. teste pe parcurs	Evaluare activităţii laborator 20% Prezenţa activă10%
10.4. Proiect			

10.5 Standard minim de performanţă

1. Studentul cunoaşte care sunt principalele concepte prezentate în curs, le recunoaşte, le defineşte corect şi rezolvă corect problemele propuse la lucrarea scrisă;
2. Minim nota 5 la laborator.

11. Rezulatele învățării

Cursul își propune familiarizarea studenților cu noțiuni și concepte de bază din domeniul agenților AI și utilizarii AI în automate computationale. După definirea și prezentarea problematicii generale, cursul prezintă principalele direcții de dezvoltare a tehnologiilor de agenți AI. Se prezintă problemele ridicate de achiziția și transmisia datelor în principalele categorii de aplicații (sisteme de senzori, sisteme de telecomunicații, prelucrări de voce și imagini, baze de date, etc.). Cunoștințele de la curs sunt întregite de proiecte,care lărgesc sfera de competențereferitoare la operațiile pe diferite tipuri de informații.

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel	Conf.univ.dr.ing. Barna Cornel	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2A21 E-business**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Op**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
	Distribuția fondului de timp [Ore]
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**99**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	**15**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**15**
3.4.4. Consultații	**0**
3.4.5. Examinări	**4**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**129**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	
4.2. Precondiţii de competenţe	

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sala de curs dotata cu laptop, video proiector, conexiune internet si software adecvat.**
5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfășurare a laboratorului	**Laborator dotat cu laptop, video proiector, conexiune internet si software adecvat.**
5.4. Condiţii de desfășurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C2. Furnizează documentație tehnică** **C5. Analizează specificații software** **C6. Utilizează interfețe specifice aplicațiilor** **C8. Realizează prezentarea vizuală a datelor** **C9 Utilizează baze de date**
6.2. Competenţe transversale	**CT2. Abordeaza provocarile în mod pozitiv** **CT5. Lucrează în echipe**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Dobândirea de catre studenti a principiilor generale de dezvoltare a afacerilor utilizand metodele si tehnicile oferite de tehnologia informatiei.** **Dezvoltarea abilităţilor studenţilor de a aplica corect cunoştiinţele acumulate şi dezvoltarea capacităţii lor de analiză.**
7.2. Obiectivele specifice	**Acumularea cunoștințelor necesare pentru utilizarea eficientă a tehnologiilor mobile în contextul societății informaționale. Insusirea de catre studenti a notiunilor necesare pentru utilizarea dispozitivelor mobile si a calculatorului in procesul de mnagement.**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Economia digitala. Introducere in e-Business	Prelegere, exemplificare	4 ore
2. Internetul ca infrastructura pentru economia digitala.	Prelegere, exemplificare	2 ore
3. Modele de comert electronic	Prelegere, exemplificare	4 ore
4. Plati electronice	Prelegere, exemplificare	4 ore
5. Blockchain si criptomonede	Prelegere, exemplificare	6 ore
6. Securitatea informatiei tranzactiionate in economia digitala	Prelegere, exemplificare	4 ore
7. Aspecte legale	Prelegere, exemplificare	4 ore

8.2 Bibliografie Curs

1. Crina Anina Ratiu (cas. Bejan), Security and Optimization of eBusiness Systems- PhD. Thesis, FSEGA UBB Cluj-Napoca,2016
2. Dominic Bucerzan, Security of economic information in computer networks – PhD Thesis , ASE, 2005
3. L. Gavrilescu, O. Matei, All about e-commerce – Ed. Risoprint 2009
4. Bill Gates, Business @ the Speed of Thought: Succeeding in the Digital Economy, Ed. Amaltea, 2000
5. Victor Valeriu Patriciu ş.a., Electronic commerce security, Ed. All, 2001
6. Sabin Buraga, Designing Web sites, Editura Polirom, Bucureşti, 2002
7. Business.com: http://www.business.com
8. Afaceri: http://www.afaceri.net
9. Copyright.com: http://www.copyright.com
10. Nathaniel Popper, Digital Gold: The Untold Story of Bitcoin, Penguin Books Colecția Penguin, 2016
11. Suport de curs 2026 - platforma CORE

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii

8.4 Bibliografie Seminar

8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Afacerile Electronice in Romania.	Exercitii si crearea de module de programe.	2 ore
2. Modele de afaceri electronice	Exercitii si crearea de module de programe.	2 ore
3. Sisteme electonice de plati	Exercitii si crearea de module de programe.	2 ore
4. Criptomonede. Blockchain	Exercitii si crearea de module de programe.	3 ore
5. Securitatea informatiei in economia digitala.	Exercitii si crearea de module de programe.	2 ore
6. Proiectarea si evaluarea afacerilor electronice.	Exercitii si crearea de module de programe.	1 ore
7. Aspecte legale	Exercitii si crearea de module de programe.	2 ore

8.6 Bibliografie Laborator

1. Crina Anina Ratiu (cas. Bejan), Security and Optimization of eBusiness Systems- PhD. Thesis, FSEGA UBB Cluj-Napoca,2016
2. Dominic Bucerzan, Security of economic information in computer networks – PhD Thesis , ASE, 2005
3. L. Gavrilescu, O. Matei, All about e-commerce – Ed. Risoprint 2009
4. Bill Gates, Business @ the Speed of Thought: Succeeding in the Digital Economy, Ed. Amaltea, 2000
5. Victor Valeriu Patriciu ş.a., Electronic commerce security, Ed. All, 2001
6. Sabin Buraga, Designing Web sites, Editura Polirom, Bucureşti, 2002
7. Business.com: http://www.business.com
8. Afaceri: http://www.afaceri.net
9. Copyright.com: http://www.copyright.com
10. Nathaniel Popper, Digital Gold: The Untold Story of Bitcoin, Penguin Books Colecția Penguin, 2016
11. Suport de laborator 2026 - platforma CORE

8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii

8.8 Bibliografie Proiect

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu conţinutul disciplinelor similare din alte centre universitare din ţară şi din străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu angajatori - reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu profesori de matematică şi informatică din învăţământul preuniversitar arădean.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**Corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor.**	Evaluare orala (finală în sesiunea de examene):	40%

10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate.**	Evaluare orala (finală în sesiunea de examene).	40%
10.4. Proiect	**Teme, proiecte realizate pe parcurs.**	Realizarea şi prezentarea proiectului final.	20%
10.5 Standard minim de performanţă			

11. Rezulatele învățării

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina	Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN

MINISTERUL EDUCAŢIEI ŞI CERCETĂRII
UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU“ DIN ARAD
310130 Arad, B-dul Revoluției nr. 77, P.O. BOX 2/158 AR
Tel : 0040-257- 283010; fax. 0040-257- 280070
http://www.uav.ro; e-mail: rectorat@uav.ro
Operator de date cu caracter personal nr.2929

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre Program

1.1. Instituția de învățământ superior	**UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD**
1.2. Facultatea	**de Ştiințe Exacte**
1.3. Departamentul	**Departamentul de Matematică-Informatică**
1.4. Domeniul de studii	**Informatică**
1.5. Anul universitar	**2026-2027**
1.6. Ciclul de studii	**Master**
1.7. Specializarea / Programul de studii	**Informatică aplicată în ştiinţe, tehnologie şi economie**
1.8. Codul COR	
1.9. Forma de învățământ	**Învăţământ cu frecvenţă (IF)**

2. Date despre Disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**GmDS2A22 Programare pe platforme mobile**
2.2. Titular Plan învățământ	**Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina**
2.3. Asistent	**Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina**
2.4. Anul de studiu	**1**
2.5. Semestrul	**2**
2.6. Tipul de evaluare	**ES**
2.7. Regimul disciplinei	**Ob**

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	**3**
3.2. Ore de curs pe săptămână	**1**
3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână	**2**
3.4. Total ore din planul de învățământ	**42**
3.5. Ore de curs pe semestru	**14**
3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru	**28**
Distribuția fondului de timp [Ore]	
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe	**54**
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren	**50**
3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri	**27**
3.4.4. Consultații	**0**
3.4.5. Examinări	**2**
3.4.6. Alte activități ...	**0**

3.7. Total ore studiu individual (3.4.1+3.4.2+3.4.3+3.4.4)	**131**
3.8. Total ore pe semestru	**175**
3.9. Numărul de credite	**7**

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. Precondiţii de curriculum	
4.2. Precondiţii de competenţe	

5. Condiţii necesare (acolo unde este cazul)

5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului	**Sala de curs dotata cu laptop, video proiector, conexiune internet si software adecvat.**
5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului	
5.3. Condiţii de desfășurare a laboratorului	**Laborator dotat cu laptop, video proiector, conexiune internet si software adecvat.**
5.4. Condiţii de desfășurare a proiectului	

6. Competenţele specifice acumulate (acolo unde este cazul)

6.1. Competenţe profesionale	**C3. Efectează teste de securitate TIC** **C11. Dezvoltă aplicații de procesare de date**
6.2. Competenţe transversale	**CT3. Este atent la detalii** **CT4. Lucrează eficient** **CT5. Lucrează în echipe**

7. Obiectivele disciplinei (acolo unde este cazul)

7.1. Obiectivul general al disciplinei	**Însuşirea de către studenţi a conceptelor generale privind proiectarea si implementarea aplicatiilor mobile.** **Dezvoltarea abilităţilor studenţilor de a aplica corect cunoştiinţele acumulate şi dezvoltarea capacităţii lor de analiză.**
7.2. Obiectivele specifice	**Acumularea cunoștințelor necesare pentru utilizarea eficientă a tehnologiilor mobile în contextul societățiiinformaționale**

8. Conţinuturi (acolo unde este cazul)

8.1 Conţinut Curs	Metode de predare	Observaţii
1. Principiile, arhitectura si infrastructura tehnologiilor mobile.	Prelegere, exemplificare	2 ore
2. Clasificarea dispozitivelor mobile.	Prelegere, exemplificare	1 ore
3. Sisteme de operare pentru dispozitive mobile.	Prelegere, exemplificare	24 ore
4. Proiectarea aplicatiilor mobile.	Prelegere, exemplificare	24 ore
5. Implementarea aplicatiilor mobile utilizand Java.	Prelegere, exemplificare	3 ore
6. Securitatea platformelor mobile.	Prelegere, exemplificare	2 ore
7. Testarea aplicatiilor mobile.	Prelegere, exemplificare	2 ore

8.2 Bibliografie Curs

2. Erik Hellman., Android Programming: Pushing the Limits - Ed. JOHN WILEY & SONS, 2013

3. Paul Pocatilu, Ion Ivan, Adrian Vișoiu, Felician Alecu, Alin Zamfiroiu, Bogdan Iancu, Programarea aplicatiilor Android – Ed. ASE,București, 2015
4. Thomas M. Duffy, Programming with Mobile Applications - Ed. Cengage Learning, Inc, 2012
5. Dian Tjondronegoro, Tools for Mobile Multimedia Programming and Development - Igi Pub. , 2013
6. David Cuartielles Ruiz , Andreas Goransson, Professional Android Wearables - WROX PRESS, 2015
7. Man Young Rhee , Wireless Mobile Internet Security – Ed. Wiley, 2013
8. Ian Darwin, Android Cookbook, 2e - O'Reilly Seria Android, 2017
9. https://developer.android.com/studio/tools/help/adt.html
10. Building Applications for Windows Phone Mango, Module 1, 2, 3, 12. http://channel9.msdn.com/Series/Mango-Jump-Start/Mango-Jump-Start-01-Building-Windows-Phone-Apps-with-Visual-Studio-2010
11. Suport de curs 2026 - platforma CORE

8.3 Conţinut Seminar	Metode de predare	Observaţii
8.4 Bibliografie Seminar		

8.5 Conţinut Laborator	Metode de predare	Observaţii
1. Principiile generale ale tehnologiilor mobile.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore
2. Android Studio si Android SDK.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore
3. Componentele unei activitati si ciclul de viata al activitatilor.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore
4. Comunicarea intre componentele activitatilor in Android.	Exercitii si crearea demodule de programe.	2 ore
5. Interfete grafice in Android.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore
6. Baze de date destinate platformei Android.	Exercitii si crearea demodule de programe.	2 ore
7. Securitatea aplicatiilor destinate platformei Android.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore
8. Testarea aplicatiilor destinate platformei Android.	Exercitii si crearea demodule de programe.	4 ore

8.6 Bibliografie Laborator

1. B. M. Harwani, Android Programming Unleashed – Ed. Sams Publishing, 2013
2. Erik Hellman., Android Programming: Pushing the Limits - Ed. JOHN WILEY & SONS, 2013
3. Paul Pocatilu, Ion Ivan, Adrian Vișoiu, Felician Alecu, Alin Zamfiroiu, Bogdan Iancu, Programarea aplicatiilor Android – Ed. ASE,București, 2015
4. Thomas M. Duffy, Programming with Mobile Applications - Ed. Cengage Learning, Inc, 2012
5. Dian Tjondronegoro, Tools for Mobile Multimedia Programming and Development - Igi Pub. , 2013
6. David Cuartielles Ruiz , Andreas Goransson, Professional Android Wearables - WROX PRESS, 2015
7. Man Young Rhee , Wireless Mobile Internet Security – Ed. Wiley, 2013
8. Ian Darwin, Android Cookbook, 2e - O'Reilly Seria Android, 2017
9. https://developer.android.com/studio/tools/help/adt.html
10. Suport de laborator 2026 - platforma CORE

8.7 Conţinut Proiect	Metode de predare	Observaţii
8.8 Bibliografie Proiect		

9. Coroborarea/validarea conţinuturilor disciplinei (acolo unde este cazul)

Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu conţinutul disciplinelor similare din alte centre universitare din ţară şi din străinătate. Pentru o maibuna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întâlniri atât cu angajatori - reprezentaţi ai mediului de afaceri câtşi cu profesori de matematică şi informatică din învăţământul preuniversitar arădean.

10. Evaluare (acolo unde este cazul)

Tip activitate	Criterii de evaluare	Metode de evaluare	Pondere din nota finală
10.1. Curs	**Corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor.**	Evaluare orala (finală în sesiunea de examene):	40%
10.2. Seminar			
10.3. Laborator	**Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate.**	Evaluare orala (finală în sesiunea de examene).	40%
10.4. Proiect	**Teme, proiecte realizate pe parcurs.**	Realizarea şi prezentarea proiectului final.	20%
10.5 Standard minim de performanţă			

11. Rezulatele învățării

Titular	Asistent	Director Departament	DECAN
Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina	Conf.univ.dr. Bejan Crina-Anina	Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa	Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN