**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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEU4O05 Analiză funcţională fuzzy** |
| 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 | **2** |
| 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 | **2** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **1** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | **28** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **14** |
| 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 | **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 | **24** |
| 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) | **104** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. Precondiţii de curriculum | **Nu e cazul**<br>**Nu e cazul**<br>**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 | **C1. Operarea cu noţiuni şi metode avansate de analiză funcţională şi numerică.**<br>**C4. Conceperea si aplicarea de modele matematice pentru analiza unor fenomene si procese.** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul stiintific si didactic, valorificarea potențialului propriu pe plan profesional, respectarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă pentru executarea unor sarcini profesionale complexe.**<br>**CT2. Coordonarea si conducerea eficienta a activitatilor organizate în echipa sau intr-un grup inter-disciplinar CT3.Selectarea resurselor informationale, utilizarea eficientă a surselor de formare profesională, dezvoltarea capacității de corelare a activității profesionale la cerințele unei societăți dinamice** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **Studentii sa aiba notiuni fundamentale de analiza functionala fuzzy** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **Studentii sa stapaneasca notiuni importante precum**<br>**-multime fuzzy**<br>**-spatii topologice fuzzy**<br>**-spatii metrice fuzzy**<br>**-spatii vectoriale normate fuzzy** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Capitolul 1. Multimi fuzzy Capitolul 2. Spatii metrice fuzzy Capitolul 3. Spatii vectoriale normate fuzzy 3.1. Topologia acestor spatii 3.2. Siruri convergente si siruri fundamentale 3.3. Operatori liniari marginiti fuzzy | Prelegerea, dialogul, expunerea, problematizarea | |

8.2 Bibliografie Curs

**1. R. Saadati, C. Park, D. O'Regan, S. Nădăban, n-Expansively super-homogeneous and (n, k)-contractively sub-homogeneous fuzzy control functions and stability results with numerical examples, Advances in Difference Equations, 2021:153, 2021. https://doi.org/10.1186/s13662-021-03287-y**
**2. S. Nădăban, From Classical Logic to Fuzzy Logic and Quantum Logic: A General View, International Journal of Computers Communications & Control, [S.l.], 16(1) 2021. https://doi.org/10.15837/ijccc.2021.1.4125.**
**3. T. Binzar, F. Pater, S. Nădăban, Fuzzy bounded operators with application to Radon transform, Chaos, Solitons & Fractals, 141, Article number: 110359, 2020, https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110359.**
**4. T. Binzar, F. Pater, S. Nădăban, A study of boundedness in fuzzy normed linear spaces, Symmetry- Basel, 11(7), Article number: 923, 2019. https://doi.org/10.3390/sym11070923**
**5. S. Nădăban, Some fundamental properties of fuzzy linear relations between vector spaces, Filomat, 30(1) (2016), 41-53.**
**6. S. Nădăban, Fuzzy b-metric spaces, International Journal of Computers Communications & Control, 11(2) (2016), 273-281.**
**7. S. Nădăban, I. Dzitac, Some properties and applications of fuzzy quasi-pseudo-metric spaces, Informatica, 27 (1) (2016), 141-159.**
**8. S. Nădăban, Fuzzy pseudo-norms and fuzzy F-spaces, Fuzzy Sets and Systems, 282 (2016), 99–114.**
**9. T. Bînzar, F. Pater, S. Nădăban, On fuzzy normed algebras, Journal of Nonlinear Sciences & Applications (JNSA), 9(9) (2016), 5488-5496. IF: 1,34**
**10. S. Nădăban, Fuzzy continuous mappings in fuzzy normed linear spaces, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (6) (2015), 834-842.**
**11. S. Nădăban, Fuzzy euclidean normed spaces for data mining applications, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (1) (2015), 70-77.**
**12. S. Nădăban, I. Dzitac, Atomic decompositions of fuzzy normed linear spaces for wavelet applications, Informatica, 25 (2014), 643-662.**

| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Capitolul 1. Multimi fuzzy Capitolul 2. Spatii metrice fuzzy Capitolul 3. Spatii vectoriale normate fuzzy 3.1. Topologia acestor spatii 3.2. Siruri convergente si siruri fundamentale 3.3. Operatori liniari marginiti fuzzy | Dialogul, exemplificarea, problematizarea | |

8.4 Bibliografie Seminar

**1. R. Saadati, C. Park, D. O'Regan, S. Nădăban, n-Expansively super-homogeneous and (n, k)-contractively sub-homogeneous fuzzy control functions and stability results with numerical examples, Advances in Difference Equations, 2021:153, 2021. https://doi.org/10.1186/s13662-021-03287-y**
**2. S. Nădăban, From Classical Logic to Fuzzy Logic and Quantum Logic: A General View, International Journal of Computers Communications & Control, [S.l.], 16(1) 2021. https://doi.org/10.15837/ijccc.2021.1.4125.**
**3. T. Binzar, F. Pater, S. Nădăban, Fuzzy bounded operators with application to Radon transform, Chaos, Solitons & Fractals, 141, Article number: 110359, 2020, https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110359.**
**4. T. Binzar, F. Pater, S. Nădăban, A study of boundedness in fuzzy normed linear spaces, Symmetry- Basel, 11(7), Article number: 923, 2019. https://doi.org/10.3390/sym11070923**
**5. S. Nădăban, Some fundamental properties of fuzzy linear relations between vector spaces, Filomat, 30(1) (2016), 41-53.**
**6. S. Nădăban, Fuzzy b-metric spaces, International Journal of Computers Communications & Control, 11(2) (2016), 273-281.**
**7. S. Nădăban, I. Dzitac, Some properties and applications of fuzzy quasi-pseudo-metric spaces, Informatica, 27 (1) (2016), 141-159.**
**8. S. Nădăban, Fuzzy pseudo-norms and fuzzy F-spaces, Fuzzy Sets and Systems, 282 (2016), 99–114.**
**9. T. Bînzar, F. Pater, S. Nădăban, On fuzzy normed algebras, Journal of Nonlinear Sciences & Applications (JNSA), 9(9) (2016), 5488-5496. IF: 1,34**
**10. S. Nădăban, Fuzzy continuous mappings in fuzzy normed linear spaces, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (6) (2015), 834-842.**
**11. S. Nădăban, Fuzzy euclidean normed spaces for data mining applications, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (1) (2015), 70-77.**
**12. S. Nădăban, I. Dzitac, Atomic decompositions of fuzzy normed linear spaces for wavelet applications, Informatica, 25 (2014), 643-662.**

| 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 conţinutul disciplinelor similare din alte centre universitare din ţară şidin străinătate. Pentru o mai buna adaptare la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întâlniriatât cu angajatori - reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu profesori de matematică şi informatică dinînvăţământul preuniversitar arădean.**

**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 deexamene):  Prezentarea unui proiectfinal  Expunerea liberă a studentului Conversaţia de evaluare  Chestionare orală. | 50% |
| 10.2. Seminar | **capacitatea de a opera cucunoştinţele asimilate;  capacitatea deaplicare în practică  conştiinciozitatea, interesul pentrustudiu Evaluare orala (finală în sesiunea deexamene):** | Evaluare orala (finală în sesiunea deexamene):  Realizarea şi prezentareaproiectului final Teme, proiecterealizate pe parcurs Participarea activăla seminar | 50% |
| 10.3. Laborator | | | |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanţă

**Însuşirea conceptelor fundamentale, utilizarea limbajului de specialitate.**

**11. Rezulatele învăţării**

**1. Absolventul explică şi interpretează corect conceptele matematice, folosind limbajul specific. 2. Absolventul este capabil să abstractizeze, formalizeze şi să generalizeze un material matematic. 3. Absolventul cunoaşte normele de redactare a unui text matematic**

| Titular | Asistent | Director Departament | DECAN |
|---|---|---|---|
| Prof.univ.dr. Nădăban Sorin Florin | Prof.univ.dr. Nădăban Sorin 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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEU3A41 Capitole speciale de geometrie/** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Prof.univ.dr. Moţ Ghiocel** |
| 2.3. Asistent | **Prof.univ.dr. Moţ Ghiocel** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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** |
| Distribuţia fondului de timp [Ore] | |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | **25** |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **25** |

| | |
|---|---|
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **25** |
| 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) | **79** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**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 | **Tablă de scris**<br>**Videoproiector, Conexiune internet** |
| 5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului | **Tablă de scris**<br>**Computer/Laptop, Conexiune internet** |
| 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 | **C1. Execută calcule matematice analitice.**<br>**C3. Gândește în mod abstract.**<br>**C4. Comunică informații matematice.**<br>**C10. Aplică metode științifice.** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Gândeste analitic.**<br>**CT2. Abordeaza provocările în mod pozitiv.**<br>**CT3. Este atent la detalii.**<br>**CT4. Lucrează eficient.** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **- Studentul aprofundează cunoștințele deja dobândite de geometrie.**<br>**- Studentul își dezvoltă abilitățile pentru a aplica corect cunoștințele dobândite pentru a rezolva diferite clase de probleme.** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **- Studentul este capabil să aplice corect metodele și principiile de bază în rezolvarea problemelor complexe.**<br>**- Studentul este capabil să selecteze metodele și tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor din geometrie.** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Cap. 1. Geometrie vectoriala in spaţiul vectorilor liberi. Vectori geometrici, spaţiul vectorilor liberi, proiecţii produsul scalar, produsul vectorial si produse de cate trei vectori (mixt si dublu produs vectorial). Repere ortonormate in plan si spaţiu, coordonate polare in plan si spaţiu, coordonate semi polare in spaţiu. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |

| | | |
|---|---|---|
| Cap. 2. Gometria analitica a planului si a dreptei. Geometria planului in spaţiu, geometria dreptei in plan si a dreptei in spaţiu, probleme legate de poziţia relative a dreptelor si planelor de notiunea de distanta. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |
| Cap. 3 Curbe si suprafeţe algebrice de ordinul al doilea. Curbe algebrice de ordinul al doilea in plan (conice), centre, reducerea la forma canonica, clasificarea conicelor pe ecuaţia generala, definiţia unitara (geometrica) a conicelor. Suprafeţe algebrice de ordinul al doilea (cuadrice), studiul cuadricelor pe ecuaţii reduse, sfera. Reducerea la forma canonica a cuadricelor pe ecuaţie generala si clasificarea acestora. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |
| Cap. 4. Geometria diferenţială a curbelor. Curbe parametrizate. Definirea curbelor. Metode analitice de reprezentare a curbelor. Dreapta tangentă şi plan osculator la o curbă. Curbura curbei. Orientarea curbelor. Reper Frenet. Formulele Frenet. Torsiunea. Teoremele fundamentale ale teoriei diferenţiale a curbelor. Puncte singulare. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |
| Cap. 5. Geometria diferenţială a suprafeţelor. Suprafeţe parametrizate. Reprezentări analitice. Curbe pe suprafeţe. Clase speciale de suprafeţe. Tangentă şi normală la o suprafaţă. Orientarea suprafeţelor. Operatorul fundamental. Forme biliniare asociate unei suprafeţe. Calculul matricei operatorului fundamental. Curbura normală. Curbe asimptotice. Direcţii principale. Linii de curbură. Curbură totală şi curbură medie. Ecuaţiile de mişcare ale reperului natural. Teorema lui Gauss. Teoremele fundamentale ale teoriei diferenţiale a suprafeţelor. Curbe geodezice. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |
| Cap. 6. Varietăţi diferenţiale si aplicatii diferentiale. Varietăţi diferenţiale-definiţii: varietăţi topologice, parametrizări, hărţi, atlase, transformări de coordonate. Exemple de varietăţi diferenţiale: sferele, spaţiile proiective, torurile. Aplicaţii diferenţiabile, difeomorfisme. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |
| Cap. 7. Spatiul tangent pe o varietate diferentiabila. Vectori tangenţi într-un punct al unei varietăţi diferenţiabile. Spaţiul tangent într-un punct al unei varietăţi diferenţiabile. Aplicaţia tangentă într-un punct asociată unei aplicaţii diferenţiabile. Fibraţi vectoriali, fibratul tangent, aplicaţia tangentă. Câmpuri de vectori, paranteza Poisson. Metrici Riemanniene, varietăţi Riemann, existenţa structurilor Riemanniene pe varietăţi diferenţiale. | Prelegerea, dezbaterea, demonstrația, exemplificarea | 2 ore |

8.2 Bibliografie Curs


1. **Bar, C., Elementary Differential Geometry, Cambridge Univ. Press, 2010.**
2. **Do Carmo Manfredo, P., Differential Geometry of Curves and Surfaces: Second Edition, Dover Pub., 2016.**
3. **Moț, G., Seminar and course notes-Special chapters of geometry, SUMS, 2026.**
4. **Munteanu, M. I., Varietati diferentiabile-note de curs, Univ. Alexandru Ioan Cuza din Iasi, 2020.**
5. **Papuc, D., Geometrie diferenţială, EDP, Bucureşti, 1982.**
6. **Pressley, A.N., Elementary Differential Geometry, Springer, 2014.**


| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Cap. 1. Geometrie vectoriala in spaţiul vectorilor liberi. Vectori geometrici, spaţiul vectorilor liberi, proiecţii produsul scalar, produsul vectorial si produse de cate trei vectori (mixt si dublu produs vectorial). Repere ortonormate in plan si spaţiu, coordonate polare in plan si spaţiu, coordonate semi polare in spaţiu. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |
| Cap. 2. Gometria analitica a planului si a dreptei. Geometria planului in spaţiu, geometria dreptei in plan si a dreptei in spaţiu, probleme legate de poziţia relative a dreptelor si planelor de notiunea de distanta. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |
| Cap. 3 Curbe si suprafeţe algebrice de ordinul al doilea. Curbe algebrice de ordinul al doilea in plan (conice), centre, reducerea la forma canonica, clasificarea conicelor pe ecuaţia | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |

| | | |
|---|---|---|
| generala, definiţia unitara (geometrica) a conicelor. Suprafeţe algebrice de ordinul al doilea (cuadrice), studiul cuadricelor pe ecuaţii reduse, sfera. Reducerea la forma canonica a cuadricelor pe ecuaţie generala si clasificarea acestora. | | |
| Cap. 4. Geometria diferenţială a curbelor. Curbe parametrizate. Definirea curbelor. Metode analitice de reprezentare a curbelor. Dreapta tangentă şi plan osculator la o curbă. Curbura curbei. Orientarea curbelor. Reper Frenet. Formulele Frenet. Torsiunea. Teoremele fundamentale ale teoriei diferenţiale a curbelor. Puncte singulare. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |
| Cap. 5. Geometria diferenţială a suprafeţelor. Suprafeţe parametrizate. Reprezentări analitice. Curbe pe suprafeţe. Clase speciale de suprafeţe. Tangentă şi normală la o suprafaţă. Orientarea suprafeţelor. Operatorul fundamental. Forme biliniare asociate unei suprafeţe. Calculul matricei operatorului fundamental. Curbura normală. Curbe asimptotice. Direcţii principale. Linii de curbură. Curbură totală şi curbură medie. Ecuaţiile de mişcare ale reperului natural. Teorema lui Gauss. Teoremele fundamentale ale teoriei diferenţiale a suprafeţelor. Curbe geodezice. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |
| Cap. 6. Varietăţi diferenţiale si aplicatii diferentiale. Varietăţi diferenţiale-definiţii: varietăţi topologice, parametrizări, hărţi, atlase, transformări de coordonate. Exemple de varietăţi diferenţiale: sferele, spaţiile proiective, torurile. Aplicaţii diferenţiabile, difeomorfisme. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |
| Cap. 7. Spatiul tangent pe o varietate diferentiabila. Vectori tangenţi într-un punct al unei varietăţi diferenţiabile. Spaţiul tangent într-un punct al unei varietăţi diferenţiabile. Aplicaţia tangentă într-un punct asociată unei aplicaţii diferenţiabile. Fibraţi vectoriali, fibratul tangent, aplicaţia tangentă. Câmpuri de vectori, paranteza Poisson. Metrici Riemanniene, varietăţi Riemann, existenţa structurilor Riemanniene pe varietăţi diferenţiale. | Exercițiul, discuția și dezbaterea, modelarea, proiectul | 4 ore |

8.4 Bibliografie Seminar


**1. Bar, C., Elementary Differential Geometry, Cambridge Univ. Press, 2010.**
**2. Do Carmo Manfredo, P., Differential Geometry of Curves and Surfaces: Second Edition, Dover Pub., 2016.**
**3. Moț, G., Seminar and course notes-Special chapters of geometry, SUMS, 2026.**
**4. Munteanu, M. I., Varietati diferentiabile-note de curs, Univ. Alexandru Ioan Cuza din Iasi, 2020.**
**5. Papuc, D., Geometrie diferenţială, EDP, Bucureşti, 1982.**
**6. Pressley, A.N., Elementary Differential Geometry, Springer, 2014.**


| 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)

**Acest curs este predat în programe similare la mai multe universități, atât din țară cât și din străinătate. Pentru a se potrivi mai bine cu cerințele pieței muncii, s-au organizat întâlniri cu reprezentanții angajatorilor și cu profesorii de specialitate din sistemul de învățământ preuniversitar. Folosirea limbii engleze aduce și adaugă valoare programului, permițând angajarea absolvenților de către companii multinaționale (atât din străinătate, cât și din România).**

**10. Evaluare** (acolo unde este cazul)

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.1. Curs | **□ cunoștințe; □ coerența logică; □ dobândirea limbajului de specialitate; □ criterii ce vizează aspectele atitudinale: seriozitate, conștiinciozitate, interesul pentru tematica abordată.** | Evaluare orală (perioada finală de examen): prezentarea unui proiect final. Participarea activă la curs | 40%<br>10% |
| 10.2. Seminar | **□ capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate; □ capacitatea de aplicare în practică; □ conștiinciozitate și interes pentru studiu.** | Evaluarea orală (perioada finală de examen): pregătirea și prezentarea proiectului final. Participarea activă la seminar | 40%<br>10% |
| 10.3. Laborator | | | |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanță

**Invățarea conceptelor de bază, folosind limbajul specializat, făcând o aplicație simplă.**

**11. Rezulatele învățării**

**Cunoștințe: Absolventul: a) cunoaște concepte avansate din analiză matematică, algebră, geometrie analitică, ecuații diferențiale etc; b) înțelege teoriile, formulele și tehnicile de calcul analitic: derivare, integrare, limite, serii, transformări; c) cunoaște metodele de rezolvare analitică si numerica a ecuațiilor și a problemelor cu condiții inițiale sau la limită. Absolventul: a) definește conceptele Înțelege conceptele fundamentale care stau la baza gândirii abstracte: axiome, teoreme, demonstrații, structuri, funcții, relații, tipuri de date abstracte; b) Cunoaște principiile logicii matematice și formale, precum și metode de demonstrare; c) formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple. Absolventul: a) Cunoaște terminologia matematică avansata, în limba română și engleză; b) Cunoaște convențiile de notare, simbolizare și prezentare formală a conținutului matematic; c) Transpune în limbaj matematic diverse probleme practice; d) Este capabil să exprime în limbaj uzual probleme/teoreme matematice cu implicații practice. Absolventul: a) Abordează în mod constructiv texte științifice pe o temă dată; b) Selectează și organizează informațiile necesare în realizarea unei cercetări; c) Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele avansate ale matematicii; d) Cunoaște etapele metodologiei științifice: formularea unei ipoteze, modelarea problemei, alegerea metodei, experimentarea, analiza rezultatelor, validarea sau respingerea ipotezei. Absolventul: a) Demonstrează cunoștințe avansate despre conceptele și modelele gândirii analitice, inclusiv raționamentul logic, analiza cauzală, evaluarea critică a informației și luarea deciziilor bazate pe dovezi; b) Înțelege metodele de structurare a problemelor complexe, precum analiza SWOT, analiza decizională, modelarea logică și abordările sistemice; c) Cunoaște tehnici de evaluare a validității și coerenței argumentelor, în contexte academice și profesionale. Absolventul: a) Cunoaște conceptele și teoriile legate de reziliență, inteligență emoțională și gândire pozitivă, aplicabile în contexte profesionale și personale; b) Înțelege mecanismele psihologice și sociale ale reacției la stres și incertitudine, precum și strategiile de adaptare eficientă; c) Cunoaște modele de leadership pozitiv și management al schimbării, relevante pentru abordarea constructivă a provocărilor în echipe și organizații. Absolventul: a) Cunoaște importanța acurateței și preciziei în activitățile academice și profesionale, în special în redactare, analiză, cercetare și luarea deciziilor; b) Înțelege impactul erorilor minore asupra rezultatelor finale, în contexte precum analiza datelor, redactarea științifică, managementul proiectelor sau comunicarea profesională; c) Cunoaște metode și tehnici de verificare și control al calității, aplicabile în diverse domenii de activitate. Absolventul: a) Cunoaște principii și metode de organizare eficientă a activității, inclusiv planificarea, prioritizarea sarcinilor și gestionarea timpului; b) Înțelege conceptele de productivitate personală și performanță profesională, în contexte individuale și de echipă; c) Cunoaște instrumente digitale și tehnici moderne de management al activităților, utile pentru optimizarea proceselor de lucru.**
**Aptitudini: Absolventul: a) efectuează corect calcule matematice analitice complexe, aplicând reguli și teoreme într-un mod riguros; b) utilizează diverse tehnologii de calcul pentru a efectua calcule matematice analitice și a stabili soluțiile unei probleme din domeniu; c) rezolvă ecuații și probleme logico-matematice. Absolventul: a) Aplica metode și tehnici științifice pentru investigarea unor fenomene sau probleme practice de actualitate; b) Corectează și integrează cunoștințe anterioare în studii din prezent; c) Utilizează tehnologia digitală în studiile întreprinse; d)Recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente din enunțul aserțiunilor matematice și specifică rolul acestora în demonstratie. Absolventul: a) oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă; b) reprezintă și formulează concepte și probleme în termeni abstracti, simbolici sau formali; c) creează reprezentări abstracte pentru structuri informatice: arbori, grafuri, funcții recursive, clase de obiecte. Absolventul: a) Redactează demonstrații riguroase, argumente logice și explicații detaliate, utilizând limbaj specific; b) Elaborează rezolvarea unei probleme din domeniu folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite; c) Interpretează și explică grafice, tabele, modele matematice, rezultate numerice sau simbolice. Absolventul: a) Analizează probleme complexe prin descompunerea lor în componente esențiale, identificând relații cauzale și factori relevanți; b) Evaluează critic**

**informații și argumente, identificând erori de raționament, prejudecăți cognitive și surse de incertitudine; c) Formulează soluții raționale și bine argumentate, bazate pe date, fapte și principii logice; d) Aplică metode analitice în luarea deciziilor, în contexte interdisciplinare și în condiții de incertitudine. Absolventul: a) Identifică și analizează provocările în mod obiectiv, menținând o atitudine echilibrată și orientată spre soluții; b) Aplică strategii de autoreglare emoțională și comunicare eficientă, pentru a gestiona conflictele și presiunile în mod constructiv; c) Transformă obstacolele în oportunități de învățare și dezvoltare, demonstrând flexibilitate cognitivă și deschidere la schimbare; d) Încurajează o atitudine pozitivă în echipă, contribuind la menținerea unui climat de lucru colaborativ și motivant. Absolventul: a) Identifică inconsecvențe, erori sau omisiuni în documente, date sau procese, demonstrând o abordare riguroasă și sistematică; b) Aplică tehnici de revizuire și verificare, pentru a asigura corectitudinea și coerența informațiilor; c) Respectă standardele de formatare, structurare și prezentare, în redactarea de texte, rapoarte sau lucrări științifice; d) Monitorizează detaliile în activități complexe, fără a pierde din vedere obiectivele generale ale proiectului. Absolventul: a) Planifică și structurează activitățile în mod eficient, stabilind obiective clare, termene realiste și resurse adecvate; b) Gestionează timpul și volumul de muncă, adaptându-se la priorități și termene limită fără a compromite calitatea; c) Utilizează instrumente și metode de lucru agile sau tradiționale, pentru a crește eficiența în proiecte individuale sau colaborative; d) Monitorizează progresul și optimizează procesele de lucru, identificând și eliminând blocajele sau pierderile de resurse.**
**Responsabilitate și autonomie: Absolventul: a) are capacitatea de a efectua calcule complexe; b) verifică și validează rezultatele obținute prin analiză critică; c) își asumă responsabilitatea în alegerea metodelor corecte de calcul; d) aplică tehnici de muncă eficientă în echipe multidisciplinare. Absolventul: a) Manifestă autonomie intelectuală în explorarea și manipularea conceptelor abstracte; b) găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale, într-o gamă largă de contexte; c) generează proceduri argumentante în susținerea unor soluții. Absolventul: a) Comunică și interpretează soluția unei probleme; b) Compară utlizând limbaj matematic specific, soluții alternative; c) Prezintă idei și procese folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite d) Manifestează rigurozitate și disciplină intelectuală în redactarea și prezentarea rezultatelor matematice proprii. Absolventul: a) Redactează, editează și prezintă texte științifice; b) Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea, coerența și claritatea informațiilor prezentate; c) Analizează și interpretează în mod responsabil rezultatele cercetării științifice realizate; d) Adaptează tehnicile și strategiile de rezolvare a problemelor de rutină la rezolvarea problemelor de sinteză și cu grad mai ridicat de complexitate. Absolventul: a) Își asumă responsabilitatea pentru calitatea procesului de analiză, demonstrând rigoare, obiectivitate și coerență în raționamente; b) Ia decizii autonome în situații complexe, bazându-se pe o evaluare critică a alternativelor și a consecințelor; c) Promovează gândirea analitică în echipe și organizații, contribuind la dezvoltarea unei culturi a reflecției și a luării deciziilor informate; d) Demonstrează inițiativă în aplicarea gândirii analitice pentru rezolvarea de probleme reale, în contexte academice, profesionale sau sociale. Absolventul: a) Își asumă responsabilitatea pentru reacțiile proprii în fața provocărilor, demonstrând maturitate emoțională și profesionalism; b) Ia decizii autonome în situații dificile, menținând o perspectivă constructivă și orientată spre progres; c) Acționează ca model de comportament pozitiv, influențând în mod benefic dinamica echipei și cultura organizațională; d) Promovează reziliența și gândirea pozitivă în contexte complexe, contribuind la dezvoltarea sustenabilă a mediului profesional și academic. Absolventul: a) Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea muncii proprii, demonstrând rigoare și profesionalism în livrarea rezultatelor; b) Lucrează autonom cu un nivel ridicat de atenție la detalii, chiar și în condiții de presiune sau termene limită; c) Contribuie la menținerea standardelor de calitate în echipă, oferind feedback constructiv și susținând procesele de control al calității; d) Demonstrează consecvență și disciplină în activitățile de verificare și validare, contribuind la reducerea riscurilor și creșterea eficienței. Absolventul: a) Își asumă responsabilitatea pentru atingerea obiectivelor stabilite, demonstrând consecvență și orientare spre rezultate; b) Lucrează autonom și eficient în contexte complexe, menținând un echilibru între calitate, timp și resurse; c) Contribuie la eficientizarea activității echipei, prin propunerea de soluții și bune practici de organizare; d) Demonstrează inițiativă în îmbunătățirea continuă a modului de lucru, adaptându-se la schimbări și învățând din experiență.**

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

**MINISTERUL EDUCAŢIEI ȘI 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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmET4O10 Elaborarea lucrării de disertaţie** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.3. Asistent | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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 | **4** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **0** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **4** |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | **56** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **0** |
| 3.6. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe semestru | **56** |
| Distribuţia 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 şi pe teren | **39** |

| | |
|---|---|
| 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) | **69** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. Precondiţii de curriculum | **Parcurgerea disciplinelor obligatorii prevăzute în planul de învățământ.** |
| 4.2. Precondiţii de competenţe | **Abilități de analiză și sinteză a cunoștințelor din domeniul temei de disertație.** |

**5. Condiţii necesare** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului | |
| 5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului | |
| 5.3. Condiţii de desfășurare a laboratorului | **Laboratoarele se desfășoară sub forma întâlnirii dintre student și coordonatorul lucrării de disertație.** |
| 5.4. Condiţii de desfășurare a proiectului | |

**6. Competenţele specifice acumulate** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 6.1. Competenţe profesionale | **C1. Operarea cu noţiuni şi metode avansate de analiză funcţională şi numerică.**<br>**C2. Prelucrarea statistica a datelor, analiza si interpretarea unor fenomene si procese cu caracter aleator.**<br>**C3. Rezolvarea unor probleme de sisteme dinamice, control optimal şi cercetări operaţionale.**<br>**C4. Conceperea si aplicarea de modele matematice pentru analiza unor fenomene si procese.**<br>**C5. Rezolvarea unor probleme de matematici financiare, actuariale.** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Manifestarea unei atitudini responsabile fata de domeniul stiintific si didactic, valorificarea**<br>**potentialului propriu pe plan profesional, respectarea regulilor de munca riguroasa si eficienta pentru**<br>**executarea unor sarcini profesionale complexe**<br>**CT2. Coordonarea si conducerea eficienta a activitatilor organizate in echipa sau intr-un grup interdisciplinar**<br>**CT3.Selectarea resurselor informationale, utilizarea eficienta a surselor de formare profesionala,**<br>**dezvoltarea capacitatii de corelare a activității profesionale la cerintele unei societati dinamice.** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **Sintetizarea informațiilor acumulate în timpul studiilor și capacitatea de aplicare a acestora în practică sub**<br>**forma unei lucrări de disertație.** |
| | **1. Familiarizarea studenților cu cerințele de fond a unei lucrări de disertație.**<br>**2. Îndrumarea studenților în elaborarea unei lucrări care să conțină o parte** |

| | |
|---|---|
| 7.2. Obiectivele specifice | **teoretică și una aplicativă; care să fie inovativă, interdisciplinară și să fie originală.**<br>**3. Urmărirea aplicării corecte a metodelor specifice de analiză în domeniul temei de disertație și a respectării modelului agreat la nivel de universitate pentru elaborarea lucrării de disertație.** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| 8.2 Bibliografie Curs | | |
| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
| 8.4 Bibliografie Seminar | | |
| 8.5 Conţinut Laborator | Metode de predare | Observaţii |
| Stabilirea universului tematic al lucrărilor de disertație. | Temele sunt propuse de către cadrele didactice ale Departamentului-Matematică Informatică, dar pot fi completate cu propunerile studenților. | Afișarea temelor de disertație se face la avizier, respectiv pe site-ul facultății până la data de 5 oct. |
| 2. Stabilirea titlului orientativ, a structurii și a bibliografiei lucrării ca rezultat a studiului literaturii de specialitate | Muncă individuală, consultații | |
| 3. Stabilirea calendarului de realizare a lucrării de disertație. | Discuții individuale sau de grup | 1 decembrie |
| 4. Discuții privind modul de elaborare a lucrării de disertație: structura lucrării, condiții de tehnoredactare a lucrării, folosirea referințelor bibliografice, utilizarea figurilor, graficelor, etc | Discuții individuale și de grup, lectură independentă și consultații | |
| 5. Discuții privind aspectele teoretice și metodologice ale lucrării în funcție de tema aleasă. | Discuții individuale | 15 martie |
| 6. Coordonarea părții aplicative a lucrării de disertație și stabilirea corectă a concluziilor | Discuții individuale, muncă independentă | 1 mai |
| Definitivarea lucrării de disertație și verificarea antiplagiat a fiecărei lucrări | Discuții individuale, muncă independentă | 1 iunie |
| 8. Pregătirea prezentării pentru susținerea publică | Discuții individuale, muncă independentă | 15 iunie |
| 8.6 Bibliografie Laborator<br>**Pe lângă bibliografia recomandată de cadrul didactic coordonator și cea aleasă de student este recomandat să se aibă în vedere ghidul de elaborare a lucrărilor de disertație, agreat la nivel de universitate http://www.uav.ro/ro/academic/finalizare-studii** | | |
| 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 cel al disciplinelor similare predate în centre universitare din tara și din străinătate și asigură universul metodologic pentru studenți în vederea pregătirii și susținerii lucrării de disertație.**

**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 | **-alegerea temei și dovada studierii literaturii de specialitate adecvate - realizarea lucrării de disertație (conținut plus formă)** | -motivația temei alese, completările bibliografice facute la bibliografia propusă de coordonator susținute printr-o sinteză consistentă a materialului studiat -metodologia aleasă este în concordanță cu atingerea obiectivelor -lucrarea este consistentă și bine structurată -concluziile sunt logice și relevante pentru tema lucrării -respectă modelul agreat la nivel de universitate | 30%<br>70% |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanţă

**Lucrarea să corespundă cerințelor de redactare, trimiterile bibliografice să fie făcute în mod corect, partea teoretică să fie completă și**
**partea aplicativă să fie realizată în proporție de 75%.**

**11. Rezulatele învățării**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Titular<br>Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | Asistent<br>Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | Director Departament<br>Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa | DECAN<br>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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEUO08 Modelarea și optimizarea deciziilor** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.3. Asistent | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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 | **2** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **1** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | **28** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **14** |
| 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 | **19** |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **25** |
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **25** |
| 3.4.4. Consultații | **10** |

| | |
|---|---|
| 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) | **98** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. Precondiţii de curriculum | **Analiza matematica, Ecuatii diferentiale, Sisteme dinamice** |
| 4.2. Precondiţii de competenţe | |

**5. Condiţii necesare** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului | **Sală de curs, dotată cu tabla si cu laptop, videoproiector şi software adecvat – Power Point** |
| 5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului | **Sală de seminar, dotată cu tabla si cu laptop, videoproiector şi software adecvat – Power Point** |
| 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 | **CP2. Cuantificarea performanțelor financiare ale entităților economice și a investițiilor directe realizate de acestea**<br>**CP6. Fundamentarea deciziilor financiare în cadrul entităților economic** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Aplicarea principiilor, normelor şi valorilor eticii profesionale în cadrul propriei strategii de muncă riguroasă, eficientă şi responsabilă**<br>**CT2. Identificarea rolurilor şi responsabilităţilor într-o echipă plurispecializată şi aplicarea de tehnici de relaţionare şi muncă eficientă în cadrul echipei**<br>**CT3. Identificarea oportunităţilor de formare continuă şi valorificarea eficientă a resurselor şi tehnicilor de învăţare pentru propria dezvoltare** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **Cunoaşterea conceptelor de bază privind modelarea matematica a pietelor financiare.** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **Studentul este capabil sa raspunda la intrebari precum:**<br>**- Cum alegem intre doua proiecte riscante?**<br>**- Care este "pretul corect" al unei optiuni de a comercializa un titlu de valoare?**<br>**- Care sunt strategiile optime de investitie?**<br>**- Cum ar trebui gestionat portofoliul de optiuni in vederea reducerii riscului financiar?** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| 1. Titluri financiare si piata financiara | Prelegerea participativă, dezbaterea, dialogul, | 2 ore |

| | | |
|---|---|---|
| | expunerea, demonstraţia, exemplificarea | |
| 2. Teoria portofoliilor; Optimizarea portofoliilor | Prelegerea participativă, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia, dialogul. | 4 ore |
| 3. Instrumente finaciare derivate; optiuni | Prelegerea participativă, exemplificarea, expunerea, problematizarea, dialogul, demonstraţia. | 3 ore |
| 4. Pretul Forward si pretul Futures | Prelegerea participativă, exemplificarea, expunerea, problematizarea, dialogul, demonstraţia. | 2 ore |
| 5. Modelul Black-Scholes | Prelegerea participativă, exemplificarea, expunerea, problematizarea, dialogul, demonstraţia. | 3 ore |

8.2 Bibliografie Curs


**1. J. Chevallier, S. Goutte, D. Guerreiro, S. Saglio, B. Sanhaji, Financial Mathematics, Volatility and Covariance Modelling. Taylor & Francis, 2021**
**2. R. H. Chan, Y. Z. Y. Guo, S. T. Lee, X. Li, Financial Mathematics, Derivatives and Structured Products(2nd ed.). Springer Singapore. Springer, 2024**
**3. I. Purcaru, Matematici financiare, Editura Economica, 1998**
**4. S. Shi, X. Wang, T. Zeng (Eds.), Financial Econometrics: Theory and Applications. Cambridge**
**5. C. Stoica, Suport de curs si seminar, SUMS, 2026**
**6. P. Wilmott, Derivative - Inginerie financiara. Teorie si practica, Editura Economica, 2002**


| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| 1. Variabile aleatoare si functii de repartitie | Prelegerea participativă, exercitiul, demonstraţia, exemplificarea | 8 ore |
| 2. Procese stochastice | Prelegerea participativă, exercitiul, demonstraţia, exemplificarea | 10 ore |
| 3. Integrala stochastica, ecuatii diferentiale stochastice si formula lui Ito | Prelegerea participativă, exercitiul, demonstraţia, exemplificarea | 10 ore |

8.4 Bibliografie Seminar


**1. P. Farcas, R. Moleriu, Elemente de probabilitati si teoria proceselor stochastice cu aplicatii in matematica financiara, Editura Albastra, Cluj-Napoca, 2006**
**2. C. Gourieroux & J. Jasiak, Financial Econometrics: Problems, Models, and Methods. Princeton University Press, 2022**
**3. M. Maiti, Applied Financial Econometrics: Theory, Method and Applications. Palgrave Macmillan, Springer**

**Nature, 2021**
**4. B. A. Mercangöz (Ed.), Handbook of Research on Emerging Theories, Models, and Applications of Financial Econometrics, Springer, 2021**
**5. S. Nadaban, Teoria probabilitatilor si statistica matematica, EDP, Bucuresti, 2007**
**6. P. Wilmott, Derivative - Inginerie financiara. Teorie si practica, Editura Economica, 2002**

| 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)

**Prin conţinuturile sale, disciplina are un pronunţat caracter practic-aplicativ, contribuind la formarea specialiştilor în domeniul financiar, încadrabili la nivelul societăţilor comerciale private, instituţiilor financiare, de credit sau asigurări. Conţinuturile disciplinei răspund exigenţelor solicitate de organizațiile profesionale ale CCF, CECCAR.**

**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 asimilate; - o înţelegere de ansamblu a importanţei disciplinei studiate şi a legăturii cu celalalte discipline fundamentale - coerenţa logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate;** | Realizarea unui studiu de caz | 50% |
| 10.2. Seminar | **- capacitatea de a opera cu notiuni abstracte; - capacitatea de aplicare în practică; - criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: seriozitatea, interesul pentru studiul individual.** | Realizarea unui portofoliu | 50% |
| 10.3. Laborator | | | |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanţă

**Însuşirea corectă a noţiunilor teoretice de bază si aplicarea acestora in rezolvarea unor aplicaţii simple.**

**11. Rezulatele învățării**

**Cunostinte: Absolventul: 1) are cunoștințe de matematică avansată (ecuații diferențiale, ecuații diferențiale cu derivate parțiale, sisteme dinamice, modelare matematică 2) cunoaște metode și tehnici matematice de luare a deciziilor finaciare**
**Aptitudini: Absolventul: - realizează modelarea matematică a unor fenomene financiare**
**Responsabilitate și autonomie: Absolventul: alege și justifică utilizarea unor instrumente matematice în funcție de context**

| Titular | Asistent | Director Departament | DECAN |
|---|---|---|---|
| Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | 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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEU3A31 Sisteme dinamice şi control optimal** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.3. Asistent | **Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 2.5. Semestrul | **1** |
| 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 | **2** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **1** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | **28** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **14** |
| 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 | **20** |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **20** |
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **20** |
| 3.4.4. Consultații | **19** |

| | |
|---|---|
| 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) | **79** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**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, laptop și videoproiector** |
| 5.2. Condiţii de desfășurare a seminarului | **Sală de laborator, dotată corespunzător cu tablă, calculatoare, reţea, legătură la Internet** |
| 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 | **C3. Rezolvarea unor probleme de sisteme dinamice, control optimal şi cercetări operaţionale.**<br>**C4. Conceperea si aplicarea de modele matematice pentru analiza unor fenomene si procese.** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Manifestarea unei atitudini responsabile fata de domeniul stiintific si didactic, valorificarea potentialului propriu pe plan profesional, respectarea regulilor de munca riguroasa si eficienta pentru executarea unor sarcini profesionale complexe**<br>**CT2. Coordonarea si conducerea eficienta a activitatilor organizate in echipa sau intr-un grup interdisciplinar**<br>**CT3. Selectarea resurselor informationale, utilizarea eficienta a surselor de formare profesionala, dezvoltarea capacitatii de corelare a activității profesionale la cerintele unei societati dinamice** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **- Studentul este capabil sa aplice teoria controlului optimal încât studiul calitativ al optimului să conducă la rezolvarea efectivă a problemelor**<br>**- Studentul poate utiliza modelele matematice în rezolvarea unei probleme concrete.**<br>**- Studentul sa constientizeze importanta studiului sistemelor dinamice datorita aplicatiilor din informatică, mecanica, biologie si economie**<br>**- Studentul sa inteleage faptul ca in studiul fenomenelor care apar in lumea reala, adeseori complexe, se impune a se realiza o schematizare a acestora, numita modelare, care implica metode matematice**<br>**- Studentul să-si dezvolte abilităţile de a aplica corect aptitudinile si cunostintele acumulate** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **- Studentul este capabil să demonstreze că a înţeles noţiunile de bază: sisteme cu control, semigrupuri de operatori**<br>**- Studentul poate aplica noţiunile de controlabilitate şi observabilitate în exemple**<br>**- Studentul dă dovadă că şi-a însuşit noţiunile de stabilitate pentru sisteme cu control**<br>**- Studentul este capabil să _aplice noţiunile însuşite la studiul unor sisteme dinamice ce modeleză fenomene din informatica, fizică, inginerie sau economie** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1. Revisiting the ODEs and PDEs | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia. | 2 ore |
| 2. Real world phenomena modelled by ODEs and PDEs | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia. | 4 ore |
| 3. Dynamical systems | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia. | 4 ore |
| 4. Optimal control issues | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea, demonstraţia. | 4 ore |

8.2 Bibliografie Curs


**1. M. Megan, Megan, A.L. Sasu, B. Sasu, Asymptotic Behaviours of Evolution Families, Mirton Publishing House, 2003**
**2. S. Salsa, A. Squellati, Dynamical Systems and Optimal Control, EGEA Spa - Bocconi University Press, 2018**
**3. G. Schneider, H. Uecker, Nonlinear PDEs: A Dynamical Systems Approach, American Mathematical Society, 2017**
**4. C. Stoica, Uniform Asymptotic Behaviors for Skew-Evolution Semiflows on Banach Spaces, Mirton Publishing House, Timisoara, 2010**
**5. J. Zabczyk, Mathematical Control Theory: An Introduction, Birkhauser, 1992**
**6. C.Stoica, Suport se curs și seminar, SUMS, 2026**


| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| 1. Revisiting the ODEs and PDEs | ☐ Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea. | 4 ore |
| 2. Real world phenomena modelled by ODEs and PDEs | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea. | 4 ore |
| 3. Dynamical systems | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea. | 4 ore |
| 4. Optimal control issues | Prelegerea participativă, dezbaterea, expunerea, problematizarea, exemplificarea. | 2 ore |

8.4 Bibliografie Seminar

**1. M. Megan, Megan, A.L. Sasu, B. Sasu, Asymptotic Behaviours of Evolution Families, Mirton Publishing House, 2003**
**2. S. Salsa, A. Squellati, Dynamical Systems and Optimal Control, EGEA Spa - Bocconi University Press, 2018**
**3. G. Schneider, H. Uecker, Nonlinear PDEs: A Dynamical Systems Approach, American Mathematical Society, 2017**
**4. C. Stoica, Uniform Asymptotic Behaviors for Skew-Evolution Semiflows on Banach Spaces, Mirton Publishing House, Timisoara, 2010**
**5. J. Zabczyk, Mathematical Control Theory: An Introduction, Birkhauser, 1992**
**6. C. Stoica, Suport de curs și seminar, SUMS, 2026**

| 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 străinătate. Pentru adaptarea la cerinţele pieţei muncii a conţinutului disciplinei au avut loc întalniri cu reprezentaţi ai mediului de afaceri.**

**10. Evaluare** (acolo unde este cazul)

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 10.1. Curs | **- corectitudinea și completitudinea cunoștinţelor; - coerenţa logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate;**<br>**- conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.** | Evaluare orala (finală în sesiunea de examene): - Expunerea liberă a studentului; - Conversaţia de evaluare; Chestionare orală.<br>Participarea activă la cursuri. | 30%<br>10% |
| 10.2. Seminar | **- capacitatea de a opera cu cunoștinţele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică;**<br>**- conștiinciozitatea, interesul pentru studiu individual.** | Evaluare orală (perioada finală de examen): - finalizarea proiectului necesar - teme<br>Participarea activă la seminarii. | 30%<br>10%<br>20% |
| 10.3. Laborator | | | |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanţă

**Dobândirea adecvată a conceptelor teoretice de bază și capacitatea de a le aplica în studiul modelelor matematice și a sistemelor de control.**

**11. Rezulatele învățării**

**C. Absolventul: a) se documentează în legătură cu o temă dată b) cunoaște modalități de colectare, clasificare și evaluare a informațiilor din surse variate c) rezumă în mod critic informații noi și complexe în legătură cu o temă dată A. Absolventul: a) interpretează corect informațiile culese pe o temă dată b) clasifică informațiile de care dispune în funcție de context c) selectează informațiile necesare pentru rezolvarea unei probleme specifice d) utilizează instrumente digitale pentru susținerea sintezei informaționale. RA. Absolventul: a) utilizează coerent informațiile de care dispune b) manifestă profesionalism în gestionarea informațiilor de care dispune c) poate lucra autonom sau în echipe multidisciplinare**
**C. Absolventul: a) definește conceptele Înțelege conceptele fundamentale care stau la baza gândirii abstracte: axiome, teoreme, demonstrații, structuri, funcții, relații, tipuri de date abstracte b) Cunoaște principiile logicii matematice și formale, precum și metode de demonstrare c) formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple A. Absolventul: a)**

**oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă. b) reprezintă și formulează concepte și probleme în termeni abstracti, simbolici sau formali RA. Absolventul: a) Manifestă autonomie intelectuală în explorarea și manipularea conceptelor abstracte b) găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale, într-o gamă largă de contexte c) generează proceduri argumentante în susținerea unor soluții C. Absolventul: a) Cunoaște terminologia matematică avansata, în limba română și engleză b) Cunoașteconvențiile de notare, simbolizare și prezentare formală a conținutului matematic c) Transpune în limbaj matematic diverse probleme practice d) Este capabil să exprime în limbaj uzual probleme/teoreme matematice cu implicații practice. A. Absolventul: a) Redactează demonstrații riguroase, argumente logice și explicații detaliate, utilizând limbaj specific b) Elaborează rezolvarea unei probleme din domeniu folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite c) Interpretează și explică grafice, tabele, modele matematice, rezultate numerice sau simbolice RA. Absolventul: a) Comunică și interpretează soluția unei probleme b) Compară utlizând limbaj matematic specific, soluții alternative c) Prezintă idei și procese folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite d) Manifestează rigurozitate și disciplină intelectuală în redactarea și prezentarea rezultatelor matematice proprii**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Titular<br>Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | Asistent<br>Prof.univ.dr. Stoica Codruţa Simona | Director Departament<br>Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa | DECAN<br>Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN |

# FIŞA DISCIPLINEI

**Anul universitar 2026-2027**

**Anul de studiu 2 / Semestrul 1**

**Legendă:**
-scris cu negru - formatul standard al fișei disciplinei
-scris cu albastru - sugestii operaționale pentru elaborarea fișei.

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1 Instituţia de învăţământ superior | **UNIVERSITATEA „AUREL VLAICU” DIN ARAD** |
| 1.2 Facultatea | **de Ştiinţe Exacte** |
| 1.3 Departamentul | **Departamentul de Matematică-Informatică** |
| 1.4 Domeniul de studii | **Matematică** |
| 1.5 Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6 Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7 Programul de studii/calificari COR/grupă de bază ESCO * | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8 Codul COR | |
| 1.9 Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

** conform Planului de învățământ*

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **Sisteme stochastice şi predicţie** | | | | 2.2 Cod disciplină | **GmEU3O02** | |
| 2.3. Titularul activităţii de curs | | | **Conf.univ.dr. Gaşpar Octavian Păstorel** | | | | |
| 2.4 Titularul activităţii de seminar/laborator | | | **Conf.univ.dr. Gaşpar Octavian Păstorel** | | | | |
| 2.5 Anul de studiu | **2** | 2.6 Semestrul | **1** | 2.7 Tipul de evaluare (E/C/VP) | **ES** | 2.8 Regimul disciplinei ( **O** - obligatorie, **Op** - opţională, **F** - facultativă) | **Ob** |

**3. Timpul total estimat**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1 Număr ore pe săptamână | **2** | din care: 3.2 curs | **1** | 3.3 seminar/laborator | **1** |
| 3.4 Total ore din planul de învăţământ | **28** | din care: 3.5 curs | **14** | 3.6 seminar/laborator | **14** |

| Distribuţia fondului de timp | **ore** |
|---|---|
| a. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe | **25** |
| b. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **30** |
| c. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii şi eseuri | **40** |
| d. Consultații | **0** |
| e. Examinări | **2** |
| f. Alte activităţi universitare (vizite de studiu, consultații proiecte, etc.) ……. | **0** |

| | |
|---|---|
| 3.7 Total ore studiu individual (a+b+c+d) | **95** |
| 3.8 Total ore activități universitare (e+f+3.4) | **30** |
| 3.9 Total ore pe semestru (3.7+3.8) | **125** |
| 3.10 Numărul de credite ** | **5** |

** 1 credit = 25 ore*
*** Se recomandă ca 3.7 să fie mai mare sau egal cu 3.8*

**4. Precondiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1 de curriculum | Analiza reală și complexă, Analiză funcțională, Teoria probabilităților |
| 4.2 de competenţe | capacitatea de a extrage informații relevante din linteratura de specialitate internațională |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1 de desfăşurare a cursului | sală de curs dotată cu tablă și videoproiector |
| 5.2 de desfășurare a seminarului | sală de seminar dotată cu tablă și videoproiector |
| 5.3 de desfășurare a laboratorului | - |
| 5.4 de desfășurare a proiectului | - |

**6. Competenţe specifice acumulate**

| | |
|---|---|
| 6.1 Competenţe profesionale | C2. Sintetizează informații<br>C3. Gândește în mod abstract<br>C4. Comunică informații matematice<br>C5. Studiază relații între cantități<br>C6. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor<br>C7. Aplică tehnici de analiză statistică<br>C8. Realizează analize de date<br>C9. Identifică modele statistice<br>C10. Aplică metode științifice |
| 6.2 Competenţe transversale | CT1. Gândeste analitic<br>CT2. Abordeaza provocările în mod pozitiv<br>CT3. Este atent la detalii<br>CT4. Lucrează eficient<br>CT5. Lucrează în echipe |

**7. Obiectivele disciplinei** (reieşind din grila competenţelor specifice acumulate)

| | |
|---|---|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | -Studentul să cunoască noţiunile de baza legate de sistemele stochastice și teoria predicției.<br>- Studentul să-și dezvolte abilităţile de a aplica corect cunoștinţele acumulate pentru rezolvarea diferetelor clase de probleme.<br>- Studentul trebuie să-și formeze și dezvolte capacitatea de analiză.<br>-Studentul să cunoască noţiunile de baza legate de sistemele stochastice și teoria predicției. |
| 7.2 Obiectivele specifice | - Studentul să își însușească definițiile și proprietățile analizei armonice aplicate în studiul structurii proceselor stochastice scalare și abstracte.<br>- Studentul este capabil să aplice corect metodele și principiile de bază în rezolvarea unor probleme complexe .<br>- Studentul poate sa realizeze proiecte pentru modelarea matematică a unei probleme concrete. |

**8. Conţinuturi ***

| **8.1 Curs** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1. Complemente de Teoria operatorilor. 1.1 Spații Hilbert. Baze ortonormate 1.2 Operatori pe spații Hilbert. Subspații invariante 1.3 Operatori izometrici. Operatori unitari. Proiectori 1.4 Descompunerea Wold a unui operator izometric 2. Spatii Hardy pe tor. 2.1 Spațiile Lebesgue pe R. 2.2 Spațiile Hardy H1(D), H2(T). 2.3 Caracterizarea subspațiilor invariante 2.4 Teorema F. și M. Riesz 2.5 Teorema Szego-Krein- Kolmogorov 3. Procese stationare unidimensionale. 3.1 Definiții și exemple 3.2 Spațiile temporale ale unui proces staționar 3.3 Structura Wold a unui proces staționar 3.4 Elemente de predicție a unui proces staționar 4. Bi-shifturile naturale si descompuneri Wold pentru biizometrii. 4.1Noțiunea de pereche de operatori. 4.2 Bishift. Bi-shift natural 4.3 Descompunere Wold pentru biizometrii dublu comutative 4.4 Descopunerea Wold pentru bi-izometrii generale 5. Procese stationare cu doi parametrii de timp. 5.1 Noțiunea de staționaritate în doi parametri. 5.2 Definirea noțiunilor de trecut în doi parametri 5.3 Structura proceselor staționare cu doi parametri de timp 5.4 Descompunerile Wold și Cramer pentru procese staționare cu doi parametri de timp 6. Exemple numerice 6.1 Modele AR 6.2 Modele ARMA 6.3 Modele ARCH și GARCH | Expunerea interactivă | |

**8.2 Bibliografie**

1. Păstorel Gașpar, Analiza armonica a proceselor Stochastice, Ed. Univ. De Vest, Timisoara, 2008
2. Yu. Kakihara, Multidimensional Second Order Stochastic Processes, World Scientific publ.Comp. River Edge, N.I., 1997.
3. Y. Kozachenko, O. Pogorilyak, I. Rozora, A. Tegza, Similation of Stochastic Processes with Given Accuracy and Reliability, ISTEPreess, Elsevier, Oxford, 2016.
4. Ruey S. Tsay, Analysis of Financial Time Series, Wiley&Sons, 2nd Edition, 2005.
5. M. Pourahmadi, Foundations of Time Series Analysis and Prediction Theory, Wiley&Sons, 2001.

| **8.3 Seminar** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| 1. Complemente de Teoria operatorilor. 1.1 Spații Hilbert. Baze ortonormate 1.2 Operatori pe spații Hilbert. Subspații invariante 1.3 Operatori izometrici. Operatori unitari. Proiectori 1.4 Descompunerea Wold a unui operator izometric 2. Spatii Hardy pe tor. 2.1 Spațiile Lebesgue pe R. 2.2 Spațiile Hardy H1(D), H2(T). 2.3 Caracterizarea subspațiilor invariante 2.4 Teorema F. și M. Riesz 2.5 Teorema Szego-Krein- Kolmogorov 3. Procese stationare unidimensionale. 3.1 Definiții și exemple 3.2 Spațiile temporale ale unui proces staționar 3.3 Structura Wold a unui proces staționar 3.4 Elemente de predicție a unui proces staționar 4. Bi-shifturile naturale si descompuneri Wold pentru biizometrii. 4.1Noțiunea de pereche de operatori. 4.2 Bishift. Bi-shift natural 4.3 Descompunere Wold pentru biizometrii dublu comutative 4.4 Descopunerea Wold pentru bi-izometrii generale 5. Procese stationare cu doi parametrii de timp. 5.1 Noțiunea de staționaritate în doi parametri. 5.2 Definirea noțiunilor de trecut în doi parametri 5.3 Structura proceselor staționare cu doi parametri de timp 5.4 Descompunerile Wold și Cramer pentru procese staționare cu doi parametri de timp 6. Exemple numerice 6.1 Modele AR 6.2 Modele ARMA 6.3 Modele ARCH și GARCH | Exemplificarea, problematizarea, expunerea interactivă | |

**8.4 Bibliografie**

1. Păstorel Gașpar, Analiza armonica a proceselor Stochastice, Ed. Univ. De Vest, Timisoara, 2008
2. Yu. Kakihara, Multidimensional Second Order Stochastic Processes, World Scientific publ.Comp. River Edge, N.I., 1997.
3. Y. Kozachenko, O. Pogorilyak, I. Rozora, A. Tegza, Similation of Stochastic Processes with Given Accuracy and Reliability, ISTEPreess, Elsevier, Oxford, 2016.
4. Ruey S. Tsay, Analysis of Financial Time Series, Wiley&Sons, 2nd Edition, 2005.
5. M. Pourahmadi, Foundations of Time Series Analysis and Prediction Theory, Wiley&Sons, 2001.

| **8.5 Laborator** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|
| - | - | - |

**8.6 Bibliografie**

-

| **8.7 Proiect** | **Metode de predare** | **Observaţii** |
|---|---|---|
| - | - | - |

**8.8 Bibliografie**

-

** temele de curs și seminar/laborator trebuie să acopere în întregime obiectivele specifice formulate la secțiunea 7.2.*
** temele abordate la curs și cele de la seminar pot fi proiectate atât în relație de complementaritate, cât și/sau în relație de aprofundare a tematicii.*
** este recomandabil ca elaborarea fișei disciplinei să fie făcută în echipă de către titularul de curs și cel de seminar/laborator, eventual de către toți titularii aceleiași discipline, acolo unde mai multe persoane predau aceiași disciplină.*

**9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

| |
|---|
| Continutul disciplinei este coroborat cu disciplne similare oferite la universitati din strainatate si cu cerintele de pe piata muncii aradene (d. ex. departamentul de risc al Intesa San Paolo Bank) |

**10. Evaluare**

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 10.1 Curs | - corectitudinea și completitudinea cunoștinţelor; - coerenţa logică; - gradul de asimilare a limbajului de specialitate; - criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual. | Evaluare orală: expunerea liberă a studentului; chestionare orală; conversația de evaluare particpare activă la curs | 55%; 5% |
| 10.2 Seminar | - capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate; - capacitatea de aplicare în practică; - criterii ce vizeaza aspectele atitudinale: conştiinciozitatea, interesul pentru studiu individual. | proiect individual participare activă la seminar | 35%; 5% |
| 10.3 Laborator | - | - | - |
| 10.4 Proiect | - | - | - |
| 10.5 Standard minim de performanţă<br>Cunoașterea elementelor fundamentale de teorie, coerență logică în expunere, rezolvarea unei aplicaţii simple. | | | |

**11. Rezulatele învățării**

C2. Sintetizează informații Cunostinte: Absolventul: a) se documentează în legătură cu o temă dată b) cunoaște modalități de colectare, clasificare și evaluare a informațiilor din surse variate c) rezumă în mod critic informații noi și complexe în legătură cu o temă dată Aptitudini: Absolventul: a) interpretează corect informațiile culese pe o temă dată b) clasifică informațiile de care dispune în funcție de context c) selectează informațiile necesare pentru rezolvarea unei probleme specifice d) utilizează instrumente digitale pentru susținerea sintezei informaționale. Responsabilitate si autonomie: Absolventul: a) utilizează coerent informațiile de care dispune b) manifestă profesionalism în gestionarea informațiilor de care dispune c) poate lucra autonom sau în echipe multidisciplinare C3. Gândește în mod abstract Cunostinte: Absolventul: a) definește conceptele Înțelege conceptele fundamentale care stau la baza gândirii abstracte: axiome, teoreme, demonstrații, structuri, funcții, relații, tipuri de date abstracte b) Cunoaște principiile logicii matematice și formale, precum și metode de demonstrare c) formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple Aptitudini: Absolventul: a) oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă. b) reprezintă și formulează concepte și probleme în termeni abstracti, simbolici sau formali c) creează reprezentări abstracte pentru structuri informatice: arbori, grafuri, funcții recursive, clase de obiecte Responsabilitate si autonomie: Absolventul: a) Manifestă autonomie intelectuală în explorarea și manipularea conceptelor abstracte b) găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale, într-o gamă largă de contexte c) generează proceduri argumentante în susținerea unor soluții C4. Comunică informații matematice Cunostinte: Absolventul: a) Cunoaște terminologia matematică avansata, în limba română și engleză b) Cunoaște convențiile de notare, simbolizare și prezentare formală a conținutului matematic c) Transpune în limbaj matematic diverse probleme practice d) Este capabil să exprime în limbaj uzual probleme/teoreme matematice cu implicații practice. Aptitudini: Absolventul: a) Redactează demonstrații riguroase, argumente logice și explicații detaliate, utilizând limbaj specific b) Elaborează rezolvarea unei probleme din domeniu folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite c) Interpretează și explică grafice, tabele, modele matematice, rezultate numerice sau simbolice Responsabilitate si autonomie: Absolventul: a) Comunică și interpretează soluția unei probleme b) Compară utlizând limbaj matematic specific, soluții alternative c) Prezintă idei și procese folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite d) Manifestează rigurozitate și disciplină intelectuală în redactarea și prezentarea rezultatelor matematice proprii C5. Studiază relații între cantități Cunostinte: Absolventul a) Are capacitatea de a analiza și interpreta relații complexe între cantități în contexte interdisciplinare b) Cunoaște metodologii avansate pentru modelarea și verificarea relațiilor între cantități c) Poate dezvolta și evalua ipotezele bazate pe relații între cantități în cercetări științifice d) Are capacitatea de a comunica și argumenta relațiile între cantități întrun mod clar și academic Aptitudini: Absolventul: a) Poate examina și interpreta relații între variabile în probleme matematice avansate, economice, științifice sau sociale b) Poate folosi tehnici statistice, matematice sau computaționale pentru a construi și valida modele ce implică relații între variabile. c)Poate formula și testa ipoteze legate de relații cantitative în cadrul proiectelor de cercetare. d) Poate redacta rapoarte, prezentări sau publicații științifice care evidențiază și interpretează relațiile între variabile. Responsabilitate si autonomie: Absolventul a)Își asumă responsabilitatea pentru validitatea și acuratețea interpretării datelor și relațiilor identificate. b)Îsi ia libertatea de a alege tehnici și instrumente relevante pentru specificul problemei, asumându-și responsabilitatea pentru rezultatele obținute. c)Își gestionează în mod autonom procesul de cercetare, asigurând rigurozitatea științifică și integritatea academică. d)Îsi asumă responsabilitatea de a prezenta și explica clar și argumentat concluziile, asumându-și independența în redactarea și susținerea lucrărilor științifice. C6. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor Cunostinte: Absolventul: a) Cunoaște metode și tehnici de colectare, prelucrare și analiză a datelor b) Identifică conceptele de bază potrivite pentru organizarea datelor în baze de date c) Explică alegerea modelelor de bază pentru organizarea și gestiunea datelor în baze de date Aptitudini: Absolventul: a) Colectează, prelucrează și analizează date și informații relevante b) Stochează si actualizează în mod corespunzător datele c) Aplică metode statistice pentru descriere, estimare și testare de ipoteze d) Realizează vizualizări grafice relevante pentru susținerea interpretării datelor Responsabilitate si autonomie: Absolventul: a) Interpretează și comunică cu responsabilitate rezultatele prelucrării datelor. b) Manifestă interes pentru analizarea comparativă a rezultatelor obținute prin rezolvarea problemelor cu datele preexistente c) Poate lucra individual sau în echipă în proiecte care implică manipularea și analiza datelor reale sau simulate. C7. Aplică tehnici de analiză statistică Cunostinte: Absolventul: a) Demonstrează cunoștințe avansate privind conceptele fundamentale și metodele moderne de analiză statistică, inclusiv statistica descriptivă, inferențială, regresia, analiza variantei și modelele multivariate. b) Înțelege principiile teoretice care stau la baza metodelor statistice, inclusiv ipotezele, limitările și condițiile de aplicabilitate ale acestora. c) Integrează cunoștințele statistice cu fundamentele cercetării științifice și ale analizei datelor, în contexte interdisciplinare și aplicate. Aptitudini: Absoventul: a) Selectează și aplică metode statistice adecvate în funcție de natura datelor și obiectivele cercetării. b) Utilizează instrumente informatice specializate pentru a efectua analize statistice complexe. c) Interpretează critic rezultatele statistice, formulând concluzii relevante și susținute de date. d) Vizualizează și comunică eficient rezultatele, adaptând prezentarea acestora la publicul țintă. Responsabilitate si autonomie: Absolventul: a) Planifică și conduce în mod autonom procese de analiză statistică, asumându-și responsabilitatea pentru corectitudinea și relevanța rezultatelor. b) Evaluează critic calitatea datelor și validitatea metodelor utilizate, respectând standardele științifice și etice. c) Ia decizii independente privind selecția tehnicilor statistice și interpretarea rezultatelor în contexte complexe. C8. Realizează analize de date Cunostinte: Absolventul: a) Demonstrează cunoștințe avansate privind ciclul de viață al datelor, de la colectare și curățare până la interpretare și raportare. b) Înțelege metodele cantitative și

| Data completării | Semnătura titularului de curs | Semnătura titularului de seminar |
|---|---|---|
| 2026-09-22 | Conf.univ.dr. Gaşpar Octavian Păstorel | Conf.univ.dr. Gaşpar Octavian Păstorel |

| Data avizării în departament | Semnătura directorului de departament |
|---|---|
| 2026-09-25 | Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa |

**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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în ştiinţă şi tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învățământ cu frecvență (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmET3O03 Metodologia cercetării ştiințifice** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin** |
| 2.3. Asistent | **Conf.univ.dr. Bogoşel Beniamin** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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 | **2** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **1** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | **28** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **14** |
| 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 și pe teren | **25** |
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **28** |
| 3.4.4. Consultații | **2** |

| | |
|---|---|
| 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) | **95** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiții**

(acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. Precondiții de curriculum | **Nu sunt prevăzute precondiţii de curriculum.** |
| 4.2. Precondiții de competențe | **Nu sunt prevăzute precondiţii de competenţe.** |

**5. Condiții necesare**

(acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. Condiții de desfășurare a cursului | **Sală de curs, videoproiector şi software adecvat.**<br>**Acces la internet şi la platforma SUMS.** |
| 5.2. Condiții de desfășurare a seminarului | **Sală de seminar, videoproiector, software adecvat şi acces la internet şi la platforma SUMS.** |
| 5.3. Condiții de desfășurare a laboratorului | |
| 5.4. Condiții de desfășurare a proiectului | |

**6. Competențele specifice acumulate**

(acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 6.1. Competențe profesionale | **C2. Sintetizează informaţii.**<br>**C3. Gândeşte în mod abstract.**<br>**C4. Comunică informaţii matematice.**<br>**C10. Aplică metode ştiinţifice.**<br>**C11. Efectuează cercetare ştiinţifică.**<br>**C12. Aplică principiile eticii şi integrităţii ştiinţifice în activităţile de cercetare.** |
| 6.2. Competențe transversale | **CT1. Gândeşte analitic.**<br>**CT3. Este atent la detalii.**<br>**CT4. Lucrează eficient.**<br>**CT5. Lucrează în echipe.** |

**7. Obiectivele disciplinei**

(acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **Însuşirea principiilor metodologice ale cercetării ştiinţifice şi dezvoltarea capacităţii de aplicare a acestora pentru elaborarea şi susţinerea publică a lucrărilor ştiinţifice.** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **Cunoaşterea componentelor unei lucrări de cercetare.**<br>**Utilizarea eficientă şi critică a surselor bibliografice şi de documentare.**<br>**Utilizarea instrumentelor şi metodelor de cercetare pentru redactarea unei lucrări ştiinţifice şi trimiterea acesteia spre publicare.** |

**8. Conținuturi**

(acolo unde este cazul)

| 8.1 Conținut Curs | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| 1. Teoria cunoașterii științifice | Expunere, dezbatere și conversație. | 2 ore |
| 2. Principiile cercetării științifice | Expunere, dezbatere și conversație. | 2 ore |
| 3. Organizarea activității de cercetare științifică | Expunere, dezbatere și conversație. | 2 ore |
| 4. Scientometria și evaluarea rezultatelor cercetării | Expunere, dezbatere și conversație. | 2 ore |
| 5. Etapele redactării unei lucrări științifice | Expunere, dezbatere și conversație. | 2 ore |
| 6. Studii de caz | Expunere, dezbatere și conversație. | 4 ore |

8.2 Bibliografie Curs

**1. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, J. Bizup, W. Fitzgerald, The Craft of Research, The University of Chicago Press, 2016.**

**2. A. L. Ristea, V. Ioan-Franc, C. Popescu, Metodica în cercetarea ştiinţifică, Editura Expert, Bucureşti, 2017.**

**3. B. Bogosel, Suport de curs pe platforma SUMS.**

| 8.3 Conținut Seminar | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| 1. Teoria cunoașterii științifice | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 2 ore |
| 2. Principiile cercetării științifice | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 2 ore |
| 3. Organizarea activității de cercetare științifică | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 2 ore |
| 4. Scientometria și evaluarea rezultatelor cercetării | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 2 ore |
| 5. Etapele redactării unei lucrări științifice | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 2 ore |
| 6. Studii de caz | Exerciții, discuții și dezbatere, modelare și proiect. | 4 ore |

8.4 Bibliografie Seminar

**1. W. Booth, G. Colomb, J. Williams, J. Bizup, W. Fitzgerald, The Craft of Research, The University of Chicago Press, 2016.**

**2. A. L. Ristea, V. Ioan-Franc, C. Popescu, Metodica în cercetarea ştiinţifică, Editura Expert, Bucureşti, 2017.**

**3. B. Bogosel, Suport de curs pe platforma SUMS.**

| 8.5 Conținut Laborator | Metode de predare | Observații |
|---|---|---|
| 8.6 Bibliografie Laborator | | |
| 8.7 Conținut Proiect | Metode de predare | Observații |
| 8.8 Bibliografie Proiect | | |

**9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei**

(acolo unde este cazul)

**Conţinutul disciplinei urmăreşte formarea deprinderilor de documentare, analiză critică, redactare şi comunicare a rezultatelor cercetării, necesare în activităţile academice şi profesionale din domeniul programului de studii.**

**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; utilizarea limbajului de specialitate; calitatea documentării, a argumentării şi a redactării lucrării.** | Examen scris sau proiect. | 80% |
| 10.2. Seminar | **Capacitatea de a aplica cunoştinţele dobândite; calitatea exerciţiilor şi a studiilor de caz; participarea activă şi implicarea în activitatea individuală şi de echipă.** | Participare activă și evaluarea activităților de seminar. | 20% |
| 10.3. Laborator | | | |
| 10.4. Proiect | | | |

10.5 Standard minim de performanţă

**Obţinerea notei finale de minimum 5; cunoaşterea principiilor de bază ale cercetării ştiinţifice; realizarea unui studiu bibliografic cu citarea corectă a surselor; identificarea componentelor unei lucrări ştiinţifice şi prezentarea coerentă a concluziilor.**

**11. Rezulatele învăţării**

**Cunoştinţe: absolventul cunoaşte principiile cercetării ştiinţifice, sursele de documentare, componentele unei lucrări ştiinţifice şi etapele redactării şi publicării. Aptitudini: absolventul utilizează resurse electronice pentru un studiu bibliografic, evaluează critic informaţiile, redactează şi prezintă o lucrare ştiinţifică. Responsabilitate şi autonomie: absolventul îşi organizează activitatea de cercetare, respectă normele de citare şi integritate academică şi îşi asumă corectitudinea interpretării şi comunicării rezultatelor.**

| 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**

# 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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEU4O06 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 | **2** |
| 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 | **2** |
| 3.2. Ore de curs pe săptămână | **1** |
| 3.3. Ore de seminar/ laborator/ proiect pe săptămână | **1** |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | **28** |
| 3.5. Ore de curs pe semestru | **14** |
| 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 | **43** |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | **20** |
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **30** |
| 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) | **93** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**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 | **C2. Sintetizează informații**<br>**C3. Gândește în mod abstract**<br>**C4. Comunică informații matematice**<br>**C5. Studiază relații între cantități**<br>**C6. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor**<br>**C9. Identifică modele statistice**<br>**C10. Aplică metode științifice**<br>**C11. Efectuează cercetare științifică**<br>**C12. Aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Gândește analitic**<br>**CT2. Abordează provocările în mod pozitiv**<br>**CT3. Este atent la detalii**<br>**CT4. Lucrează eficient** |

**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**<br>**Generarea de aleatoriu**<br>**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); 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 (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


**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.**


| 8.7 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 – gata de copiat - Se documentează în legătură cu o temă dată. - Cunoaște modalități de colectare, clasificare și evaluare a informațiilor din surse variate. - Rezumă în mod critic informații noi și complexe în legătură cu o temă dată. - Înțelege conceptele fundamentale care stau la baza gândirii abstracte: axiome, teoreme, demonstrații, structuri, funcții, relații, tipuri de date abstracte. - Cunoaște principiile logicii matematice și formale, precum și metode de demonstrare. - Formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple. - Cunoaște terminologia matematică avansată, în limba română și engleză. - Cunoaște convențiile de notare, simbolizare și prezentare formală a conținutului matematic. - Transpune în limbaj matematic diverse probleme practice. - Este capabil să exprime în limbaj uzual probleme/teoreme matematice cu implicații practice. - Are capacitatea de a analiza și interpreta relații complexe între cantități în contexte interdisciplinare. - Cunoaște metodologii avansate pentru modelarea și verificarea relațiilor între cantități. - Poate dezvolta și evalua ipoteze bazate pe relații între cantități în cercetări științifice. - Are capacitatea de a comunica și argumenta relațiile între cantități într-un mod clar și academic. - Cunoaște metode și tehnici de colectare, prelucrare și analiză a datelor. - Identifică conceptele de bază potrivite pentru organizarea datelor în baze de date. - Explică alegerea modelelor de bază pentru organizarea și gestiunea datelor în baze de date. - Demonstrează cunoștințe avansate despre tipurile de modele statistice, inclusiv modele liniare, neliniare, probabilistice, bayesiene și modele pentru date longitudinale sau ierarhice. - Înțelege fundamentele teoretice ale construirii și validării modelelor statistice, precum și ipotezele și limitările asociate fiecărui tip de model. - Cunoaște criteriile de selecție a modelelor și impactul acestora asupra interpretării rezultatelor. - Abordează în mod constructiv texte științifice pe o temă dată. - Selectează și organizează informațiile necesare în realizarea unei cercetări. - Compară și distinge noțiunile înrudite și proprietățile acestora din disciplinele avansate ale matematicii. - Cunoaște etapele metodologiei științifice: formularea unei ipoteze, modelarea problemei, alegerea metodei, experimentarea, analiza rezultatelor, validarea sau respingerea ipotezei. - Demonstrează cunoștințe avansate privind metodologia cercetării științifice, inclusiv formularea ipotezelor, designul experimental și metodele calitative și cantitative. - Înțelege principiile etice și deontologice ale cercetării și reglementările aplicabile. - Cunoaște tehnici moderne de colectare și analiză a datelor și metode de validare și interpretare a rezultatelor. - Demonstrează cunoștințe aprofundate privind principiile eticii în cercetare. - Cunoaște normele de integritate științifică și standardele de publicare academică. - Înțelege cadrul legal și instituțional care reglementează activitățile de cercetare. - Demonstrează cunoștințe avansate despre conceptele și modelele gândirii analitice. - Înțelege metodele de structurare a problemelor complexe. - Cunoaște tehnici de evaluare a validității și coerenței argumentelor. - Cunoaște conceptele și teoriile legate de reziliență, inteligență emoțională și gândire pozitivă. - Înțelege mecanismele psihologice și sociale ale reacției la stres și incertitudine și strategiile de adaptare eficientă. - Cunoaște modele de leadership pozitiv și management al schimbării. - Cunoaște importanța acurateței și preciziei în activitățile academice și profesionale. - Înțelege impactul erorilor minore asupra rezultatelor finale. - Cunoaște metode și tehnici de verificare și control al calității. - Cunoaște principii și metode de organizare eficientă a activității. - Înțelege conceptele de productivitate personală și performanță profesională. - Cunoaște instrumente digitale și tehnici moderne de management al activităților. APTITUDINI – gata de copiat - Interpretează corect informațiile culese pe o temă dată. - Clasifică informațiile în funcție de context. - Selectează informațiile necesare pentru rezolvarea unei probleme specifice. - Utilizează instrumente digitale pentru susținerea sintezei informaționale. - Oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice la rezolvarea problemelor. - Reprezintă și formulează concepte și probleme în termeni abstracți, simbolici sau formali. - Creează reprezentări abstracte pentru structuri informatice. - Redactează demonstrații riguroase, argumente logice și explicații detaliate. - Elaborează rezolvarea unei probleme folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite. - Interpretează și explică grafice, tabele, modele matematice și rezultate numerice sau simbolice. - Examinează și interpretează relații între variabile în probleme matematice, economice, științifice sau sociale. - Utilizează tehnici statistice, matematice sau computaționale pentru construirea și validarea modelelor. - Formulează și testează ipoteze legate de relații cantitative. - Redactează rapoarte, prezentări sau publicații științifice care evidențiază și interpretează relațiile între variabile. - Colectează, prelucrează și analizează date și informații relevante. - Stochează și actualizează în mod corespunzător datele. - Aplică metode statistice pentru descriere, estimare și testare de ipoteze. - Realizează vizualizări grafice relevante pentru susținerea interpretării datelor. - Analizează seturi de date complexe pentru identificarea modelelor statistice relevante. - Aplică tehnici de estimare și validare a modelelor utilizând instrumente software specializate. - Interpretează parametrii și performanța modelelor statistice. - Compară și selectează modele alternative, justificând alegerea. - Aplică metode și tehnici științifice pentru investigarea unor**

**fenomene sau probleme practice. - Integrează cunoștințe anterioare în studii curente. - Utilizează tehnologia digitală în studiile întreprinse. - Recunoaște și analizează condițiile necesare și/sau suficiente și rolul acestora în demonstrație. - Formulează întrebări de cercetare relevante și ipoteze testabile. - Proiectează și implementează studii științifice. - Redactează lucrări științifice și rapoarte de cercetare. - Utilizează instrumente digitale și statistice pentru susținerea cercetării. - Aplică principiile etice și de integritate în toate etapele cercetării. - Identifică și gestionează dilemele etice din activitatea de cercetare. - Redactează documentația etică necesară. - Utilizează surse și date în mod responsabil. - Analizează probleme complexe prin descompunerea lor în componente esențiale. - Evaluează critic informații și argumente. - Formulează soluții raționale și bine argumentate. - Aplică metode analitice în luarea deciziilor. - Identifică și analizează provocările în mod obiectiv. - Aplică strategii de autoreglare emoțională și comunicare eficientă. - Transformă obstacolele în oportunități de învățare și dezvoltare. - Încurajează o atitudine pozitivă în echipă. - Identifică inconsecvențe, erori sau omisiuni în documente, date sau procese. - Aplică tehnici de revizuire și verificare. - Respectă standardele de formatare, structurare și prezentare. - Monitorizează detaliile în activități complexe. - Planifică și structurează activitățile în mod eficient. - Gestionează timpul și volumul de muncă. - Utilizează instrumente și metode de lucru agile sau tradiționale. - Monitorizează progresul și optimizează procesele de lucru. RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE – gata de copiat - Utilizează coerent informațiile de care dispune. - Manifestă profesionalism în gestionarea informațiilor. - Poate lucra autonom sau în echipe multidisciplinare. - Manifestă autonomie intelectuală în explorarea și manipularea conceptelor abstracte. - Găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale. - Generează proceduri argumentate în susținerea soluțiilor. - Comunică și interpretează soluția unei probleme. - Compară soluții alternative utilizând limbaj matematic specific. - Prezintă idei și procese folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite. - Manifestă rigurozitate și disciplină intelectuală în redactarea și prezentarea rezultatelor matematice. - Își asumă responsabilitatea pentru validitatea și acuratețea interpretării datelor și relațiilor identificate. - Alege autonom tehnici și instrumente relevante pentru specificul problemei. - Își gestionează autonom procesul de cercetare. - Își asumă responsabilitatea pentru prezentarea și argumentarea concluziilor. - Interpretează și comunică responsabil rezultatele prelucrării datelor. - Poate lucra individual sau în echipă în proiecte care implică date reale sau simulate. - Planifică și conduce autonom procesul de identificare și validare a modelelor statistice. - Evaluează critic adecvarea modelelor utilizate. - Ia decizii independente privind alegerea modelelor. - Promovează utilizarea responsabilă a modelării statistice. - Redactează, editează și prezintă texte științifice. - Își asumă responsabilitatea pentru corectitudinea, coerența și claritatea informațiilor. - Analizează și interpretează responsabil rezultatele cercetării științifice. - Adaptează tehnicile și strategiile de rezolvare la probleme cu grad ridicat de complexitate. - Planifică și desfășoară autonom activități de cercetare. - Evaluează critic sursele, metodele și concluziile cercetării. - Respectă principiile eticii și integrității științifice. - Contribuie activ la dezvoltarea cunoașterii în domeniul de specializare. - Își asumă responsabilitatea pentru respectarea normelor etice și de integritate. - Ia decizii autonome în situații etice complexe. - Promovează o cultură a eticii și integrității științifice. - Își asumă responsabilitatea pentru calitatea procesului de analiză. - Ia decizii autonome în situații complexe. - Promovează gândirea analitică și luarea deciziilor informate. - Demonstrează inițiativă în aplicarea gândirii analitice. - Își asumă responsabilitatea pentru reacțiile proprii în fața provocărilor. - Ia decizii autonome în situații dificile, menținând o perspectivă constructivă. - Promovează reziliența și gândirea pozitivă. - Își asumă responsabilitatea pentru acuratețea muncii proprii. - Lucrează autonom cu un nivel ridicat de atenție la detalii. - Contribuie la menținerea standardelor de calitate. - Demonstrează consecvență și disciplină în activitățile de verificare și validare. - Își asumă responsabilitatea pentru atingerea obiectivelor stabilite. - Lucrează autonom și eficient în contexte complexe. - Contribuie la eficientizarea activității echipei. - Demonstrează inițiativă în îmbunătățirea continuă a modului de lucru.**

| 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 ȘI 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 | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmEA3O01 Optimizare matematică** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian** |
| 2.3. Asistent | **Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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** |
| | Distribuția fondului de timp [Ore] |
| 3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | **25** |
| 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 | **25** |
| 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) | **79** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiții** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 4.1. Precondiții de curriculum | |
| 4.2. Precondiții de competențe | |

**5. Condiţii necesare** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. Condiţii de desfăşurare a cursului | **Sală dotată cu videoproiector sau tablă inteligentă** |
| 5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului | **Sală dotată cu videoproiector sau tablă inteligentă** |
| 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 | **C2. Sintetizează informaţii**<br>**C3. Gândeşte în mod abstract**<br>**C4. Comunică informaţii matematice**<br>**C5. Studiază relaţii între cantităţi**<br>**C6. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor**<br>**C7. Aplică tehnici de analiză statistică**<br>**C8. Realizează analize de date**<br>**C9. Identifică modele statistice**<br>**C10. Aplică metode ştiinţifice** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Gândeste analitic**<br>**CT2. Abordeaza provocările în mod pozitiv**<br>**CT3. Este atent la detalii**<br>**CT4. Lucrează eficient** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **Formarea deprinderilor studenţilor de a construi modele matematice. Dezvoltarea abilităţilor studenţilor de a aplica corect cunoştinţele acumulate şi dezvoltarea capacităţii lor de analiză.** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **Studenţii vor fi capabili să demonstreze că au dobândit cunoştinţe privind utilizarea tehnicilor de modelare şi optimizare; utilizarea tehnicilor de modelare şi optimizare;** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Capitolul 1. Ce este un model matematic? 1.1. Modele matematice în inginerie, economie, informatică, ecologie; 1.2.Metode pentru modelarea matematică | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 2. Algoritmi de optimizare în grafuri orientate | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 3. Tehnici de optimizare utilizând derivatele 3.1. Cazul functiilor de o singura variabila 3.2. Cazul functiilor de mai multe variabile - fara constrangeri - cu constrangeri şi regula multiplcatorilor a lui Lagrange | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 4. Modelarea matematică a preferinţelor consumatorului. Maximizarea funcţiilor de utilitate 4.1. Relaţia de preferinţă 4.2. Funcţia de utilitate 4.3. Mulţimea de consum 4.4. Mulţimea de buget 4.5. Proprietăţiile fundamentale ale relaţiilor de preferinţă 4.6. Preferinţă şi utilitate 4.7. Problema maximizării utilităţii | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 5. Modele matematice aplicabile în distribuţia mărfurilor 5.1. Modelarea matematică în marketing 5.2.Utilizarea modelelor matematice în optimizarea proceselor decizionale de distribuţie a mărfurilor 5.3. Modele matematice bazate pe teoria jocurilor strategice | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 6. Modelare matematică în ecologie 6.1. Modele de creştere a populaţiei 6.2. Modele pentru mai multe specii | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |
| Capitolul 7. Modelare matematică în informatică 7.1. Spaţii quasi-pseudo-metrice şi aplicaţiile lor în domeniul cuvintelor, în studiul complexităţii algoritmilor. 7.2. Spaţii liniare normate fuzzy şi aplicaţiile lor în procesarea imaginilor, analiza wavelet, compresia datelor, data mining. | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 4 ore |

8.2 Bibliografie Curs


**1. R. S. Cantrell, C. Cosner, On the Dynamics of Predator–Prey Models with the Beddington–DeAngelis Functional Response, Journal of Mathematical Analysis and Applications 257, 206–222 (2001).**
**2. P.D. Cha, J. J. Rosenberg, C. L. Dym, Fundamentals of Modeling and Analyzing Engineering Systems, Cambridge University Press, New York, 2000.**
**3. A. Mas-Colell, M.D. Whinston, J. Green, Microeconomic Theory, Oxford UniversityPress, 1995.**
**4. S. Nădăban, I. Dzitac, Some properties and applications of fuzzy quasi-pseudo-metric spaces, Informatica, 27 (1) (2016), 141-159.**
**5. S. Nădăban, Fuzzy euclidean normed spaces for data mining applications, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (1) (2015), 70-77.**
**6. S. Nădăban, I. Dzitac, Atomic decompositions of fuzzy normed linear spaces for wavelet applications, Informatica, 25 (2014), 643-662.**

**7. C. Neuhauser, Mathematical challenges in spatial ecology, Notices of the AMS, Vol. 48, No. 11, 2001. 1304 -1314.**
**8. R. Diestel, Graph Theory, Springer - Verlag, Graduated texts in Matematics, vol 173, 2000.**
**9. C. Giumale, Introducere în analiza algoritmilor: teorie şi aplicaţii, Editura Polirom, Iaşi, 2004.**
**10. B. Korte, J. Vygen, Combinatorial Optimization: Theory and Algoritms, Springer, 2000**
**11. S. Nădăban, A. Şandru, Algoritmica grafurilor. Sinteze de curs şi aplicaţii, Editura Mirton, Timişoara, 2007.**
**12. D. Opris, G. Silberberg, Optimizari liniare, discrete, convexe, Editura Mirton, Timisoara, 1999.**

| 8.3 Conţinut Seminar | Metode de predare | Observaţii |
|---|---|---|
| Capitolul 1. Ce este un model matematic? 1.1. Modele matematice în inginerie, economie, informatică, ecologie; 1.2.Metode pentru modelarea matematică | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |
| Capitolul 2. Algoritmi de optimizare in grafuri orientate | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 0re |
| Capitolul 3. Tehnici de optimizare utilizând derivatele 3.1. Cazul functiilor de o singura variabila 3.2. Cazul functiilor de mai multe variabile - fara constrangeri - cu constrangeri şi regula multiplcatorilor a lui Lagrange | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |
| Capitolul 4. Modelarea matematică a preferinţelor consumatorului. Maximizarea funcţiilor de utilitate 4.1. Relaţia de preferinţă 4.2. Funcţia de utilitate 4.3. Mulţimea de consum 4.4. Mulţimea de buget 4.5. Proprietăţiile fundamentale ale relaţiilor de preferinţă 4.6. Preferinţă şi utilitate 4.7. Problema maximizării utilităţii | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |
| Capitolul 5. Modele matematice aplicabile în distribuţia mărfurilor 5.1. Modelarea matematică în marketing 5.2.Utilizarea modelelor matematice în optimizarea proceselor decizionale de distribuţie a mărfurilor 5.3. Modele matematice bazate pe teoria jocurilor strategice | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |
| Capitolul 6. Modelare matematică în ecologie 6.1. Modele de creştere a populaţiei 6.2. Modele pentru mai multe specii | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |
| Capitolul 7. Modelare matematică în informatică 7.1. Spaţii quasi-pseudo-metrice şi aplicaţiile lor în domeniul cuvintelor, în studiul complexităţii algoritmilor. 7.2. Spaţii liniare normate fuzzy şi aplicaţiile lor în procesarea imaginilor, analiza wavelet, compresia datelor, data mining. | expunerea interactivă exemplificarea problematizare modelarea | 2 ore |

8.4 Bibliografie Seminar

**1. R. Diestel, Graph Theory, Springer - Verlag, Graduated texts in Matematics, vol 173, 2000.**
**2. S. Nădăban, A. Şandru, Algoritmica grafurilor. Sinteze de curs şi aplicaţii, Editura Mirton, Timişoara, 2007.**
**3. D. Opris, G. Silberberg, Optimizari liniare, discrete, convexe, Editura Mirton, Timisoara, 1999.**
**4. A. Mas-Colell, M.D. Whinston, J. Green, Microeconomic Theory, Oxford UniversityPress, 1995.**

| 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 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 cu angajatorii - reprezentaţi ai mediului de afaceri.**

**10. Evaluare** (acolo unde este cazul)

| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metode de evaluare | Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 10.1. Curs | **Evaluare orala (finală în sesiunea de examene): Prezentarea unui proiect final care vizează: corectitudinea şi completitudinea cunoştinţelor coerenţa logică gradul de asimilare a limbajului de specialitate**<br>**Conştiinciozitatea, interesul pentru studiu** | Expunerea liberă a studentului<br>Conversaţia de evaluare Chestionare orală.<br>Participarea activă la cursuri. | 30%<br>10% |
| 10.2. Seminar | **Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate**<br>**Capacitatea de aplicare în practică**<br>**Conştiinciozitatea, interesul pentru studiu** | Evaluare orala (finală în sesiunea de examene): Realizarea şi prezentarea proiectului final<br>Teme, proiecte realizate pe parcurs<br>Participarea activă la seminar | 30%<br>10%<br>20% |
| 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**

**1. Absolventul cunoaşte şi aplică metodele şi tehnicile adecvate pentru rezolvarea problemelor de algebră, geometrie, analiză matematică, analiză funcţională, programare liniară, ecuaţii diferenţiale, statistică, etc 2. Absolventul poate să aplice metodele analitice adecvate pentru modelarea şi rezolvarea unor probleme din viaţa reală, pe baza cunoştinţelor si principiilor fundamentale însuşite.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Titular<br>Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian | Asistent<br>Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian | Director Departament<br>Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa | DECAN<br>Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN |

**MINISTERUL EDUCAŢIEI ȘI 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 Științe Exacte** |
| 1.3. Departamentul | **Departamentul de Matematică-Informatică** |
| 1.4. Domeniul de studii | **Matematică** |
| 1.5. Anul universitar | **2026-2027** |
| 1.6. Ciclul de studii | **Master** |
| 1.7. Specializarea / Programul de studii | **Modelare matematică în știință și tehnologie** |
| 1.8. Codul COR | |
| 1.9. Forma de învățământ | **Învăţământ cu frecvenţă (IF)** |

**2. Date despre Disciplină**

| | |
|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | **GmET3O04 Proiect de cercetare în modelare matematică** |
| 2.2. Titular Plan învățământ | **Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian** |
| 2.3. Asistent | **Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian** |
| 2.4. Anul de studiu | **2** |
| 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 | **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 | **45** |
| 3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | **20** |
| 3.4.3. Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri | **24** |
| 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) | **93** |
| 3.8. Total ore pe semestru | **125** |
| 3.9. Numărul de credite | **5** |

**4. Precondiții** (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 | |
| 5.2. Condiţii de desfăşurare a seminarului | |
| 5.3. Condiţii de desfăşurare a laboratorului | |
| 5.4. Condiţii de desfăşurare a proiectului | **Sală de seminar, dotată corespunzător cu tablă inteligentă și videoproiector, conexiune internet.** |

**6. Competenţele specifice acumulate** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 6.1. Competenţe profesionale | **C2. Sintetizează informații**<br>**C3. Gândește în mod abstract**<br>**C4. Comunică informații matematice**<br>**C5. Studiază relații între cantități**<br>**C6. Utilizează tehnici de prelucrare a datelor**<br>**C9. Identifică modele statistice**<br>**C10. Aplică metode științifice**<br>**C11. Efectuează cercetare științifică** |
| 6.2. Competenţe transversale | **CT1. Gândeste analitic**<br>**CT2. Abordeaza provocările în mod pozitiv**<br>**CT3. Este atent la detalii**<br>**CT4. Lucrează eficient**<br>**CT5. Lucrează în echipe** |

**7. Obiectivele disciplinei** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | **- Inițierea studentului în metodele de cercetare științifică - Studentul sa-si dezvolte abilitatile de a aplica corect aptitudinile si cunostintele acumulate** |
| 7.2. Obiectivele specifice | **-Prezentarea rezultatelor obținute într-un domeniu de cercetare ales din matematică**<br>**- Redactarea unor rapoarte pe o tematică dată**<br>**- Deprinderea de abilități de cercetare științifică și de redactare a unei lucrări științifice** |

**8. Conţinuturi** (acolo unde este cazul)

| | | |
|---|---|---|
| 8.1 Conţinut Curs | Metode de predare | Observaţii |
| 8.2 Bibliografie Curs | | |
| 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 |
| Capitolul 1. Ce este un model matematic? Modele matematice în inginerie,economie, informatică, ecologie; Metode pentru modelarea matematică | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 2. Algoritmi de optimizare in grafuri orientate | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 3. Tehnici de optimizare utilizând derivatele | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 4. Modelarea matematică a preferințelor consumatorului | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 5. Modele matematice aplicabile în distribuția mărfurilor | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 6. Modelare matematică în ecologie | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |
| Capitolul 7. Modelare matematică în informatică | expunerea interactivă exemplificarea problematizarea modelarea | 4 ore |

8.8 Bibliografie Proiect

**1. R. S. Cantrell, C. Cosner, On the Dynamics of Predator–Prey Models with the Beddington–DeAngelis Functional Response, Journal of Mathematical Analysis and Applications 257, 206–222 (2001).**
**2. P.D. Cha, J. J. Rosenberg, C. L. Dym, Fundamentals of Modeling and Analyzing Engineering Systems, Cambridge University Press, New York, 2000.**
**3. A. Mas-Colell, M.D. Whinston, J. Green, Microeconomic Theory, Oxford UniversityPress, 1995.**
**4. S. Nădăban, I. Dzitac, Some properties and applications of fuzzy quasi-pseudo-metric spaces, Informatica, 27 (1) (2016), 141-159.**
**5. S. Nădăban, Fuzzy euclidean normed spaces for data mining applications, International Journal of Computers Communications & Control, 10 (1) (2015), 70-77.**
**6. S. Nădăban, I. Dzitac, Atomic decompositions of fuzzy normed linear spaces for wavelet applications, Informatica, 25 (2014), 643-662.**

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

**Conţinutul disciplinei este în concordanţă cu ceea ce se face în 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 reprezentaţi ai mediului de afaceri cât şi cu profesori de matematică și informatică din învățământul preuniversitar.**

**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 | **Capacitatea de a opera cu cunoştinţele asimilate**<br>**Capacitatea de aplicare în practică**<br>**Conştiinciozitatea, interesul pentru studiu** | Realizarea şi prezentarea proiectului final<br>Teme, proiecte realizate pe parcurs<br>Participarea activă la expuneri | 60%<br>20%<br>20% |

10.5 Standard minim de performanţă

**Studentul trebuie să demonstreze că este capabil să se documenteze și să realizeze o lucrare științifică.**

**11. Rezulatele învățării**

**C. Absolventul: a) se documentează în legătură cu o temă dată b) cunoaște modalități de colectare, clasificare și evaluare a informațiilor din surse variate c) rezumă în mod critic informații noi și complexe în legătură cu o temă dată A. Absolventul: a) interpretează corect informațiile culese pe o temă dată b) clasifică informațiile de care dispune în funcție de context c) selectează informațiile necesare pentru rezolvarea unei probleme specifice d) utilizează instrumente digitale pentru susținerea sintezei informaționale. RA. Absolventul: a) utilizează coerent informațiile de care dispune b) manifestă profesionalism în gestionarea informațiilor de care dispune c) poate lucra autonom sau în echipe multidisciplinare C. Absolventul: a) definește conceptele Înțelege conceptele fundamentale care stau la baza gândirii abstracte: axiome, teoreme, demonstrații, structuri, funcții, relații, tipuri de date abstracte b) Cunoaște principiile logicii matematice și formale, precum și metode de demonstrare c) formulează observații și diferențiază noțiuni, proprietăți și aserțiuni din disciplinele de bază ale matematicii prin exemple și contraexemple A. Absolventul: a) oferă exemple de utilizare a conceptelor și rezultatelor teoretice de bază la rezolvarea exercițiilor și problemelor formulate în legătură cu tematica parcursă la disciplinele din curriculă. b) reprezintă și formulează concepte și probleme în termeni abstracti, simbolici sau formali RA. Absolventul: a) Manifestă autonomie intelectuală în explorarea și manipularea conceptelor abstracte b) găsește soluții la probleme practice, operaționale sau conceptuale, într-o gamă largă de contexte c) generează proceduri argumentante în susținerea unor soluții C. Absolventul: a) Cunoaște terminologia matematică avansata, în limba română și engleză b) Cunoașteconvențiile de notare, simbolizare și prezentare formală a conținutului matematic c) Transpune în limbaj matematic diverse probleme practice d) Este capabil să exprime în limbaj uzual probleme/teoreme matematice cu implicații practice. A. Absolventul: a) Redactează demonstrații riguroase, argumente logice și explicații detaliate, utilizând limbaj specific b) Elaborează rezolvarea unei probleme din domeniu folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite c) Interpretează și explică grafice, tabele, modele matematice, rezultate numerice sau simbolice RA. Absolventul: a) Comunică și interpretează soluția unei probleme b) Compară utlizând limbaj matematic specific, soluții alternative c) Prezintă idei și procese folosind simboluri, limbaj și instrumente matematice potrivite d) Manifestează rigurozitate și disciplină intelectuală în redactarea și prezentarea rezultatelor matematice proprii**

| Titular | Asistent | Director Departament | DECAN |
|---|---|---|---|
| Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian | Lect.univ.dr. Deac Dan-Stelian | Conf.univ.dr. Lorena Camelia Popa | Prof.univ.dr. Sorin-Florin NĂDĂBAN |