UNIVERSITATEA BABEŞ-BOLYAI
BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEŞ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEŞ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiţie şi Excelenţă prin
Cultură - Ştiinţă - Inovaţie din 1581

Facultatea de Chimie şi Inginerie Chimică
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poştal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIŞA DISCIPLINEI

Inteligenţă artificială aplicată în ştiinţe

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1. Instituţia de învăţământ superior	Universitatea Babeş-Bolyai din Cluj Napoca
1.2. Facultatea	Chimie şi Inginerie Chimică
1.3. Departamentul	Inginerie Chimică
1.4.Domeniul de studii	Ştiinţe Aplicate
1.5.Ciclul de studii	Licenţă
1.6. Programul de studii / Calificarea	Ştiinţe aplicate în criminalistică/ Licenţiat în ştiinţe aplicate în criminalistică
1.7. Forma de învăţământ	Învăţământ cu frecvenţă

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	**Inteligenta artificiala aplicata in stiinte**					Codul disciplinei	**CLR2123**
2.2. Titularul activităţilor de curs	Prof. dr. ing. Cristea Vasile Mircea						
2.3. Titularul activităţilor de seminar	Asis. dr. ing. Norbert-Botond Mihály						
2.4. Anul de studiu	III	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DF/Opt.

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	**5**	din care: 3.2. curs	**2**	3.3. seminar/ laborator	**1/2**
3.4. Total ore din planul de învăţământ	**70**	din care: 3.5.curs	**28**	3.6 seminar/laborator	**14/28**
Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)					**ore**
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI)					10
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren					7
3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri					28
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					2
3.5.5. Examinări					3
3.5.6. Alte activităţiconsultaţii si discuţii cu titularii activităţilor de curs/seminar şi cu tutorele					5
3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)				**55**	
3.8. Total ore pe semestru				**125**	
3.9. Numărul de credite				**5**	

4. Precondiţii (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Nu este cazul
4.2. de competenţe	Cunoştinţe de bază de utilizarea calculatorului, Matlab.

5. Condiţii (acolo unde este cazul)

5.1. de desfăşurare a cursului	• Studenţii trebuie să închidă telefoanele mobile în timpul cursurilor şi seminariilor.

	• Studenţii care asistă la cursuri trebuie să fie prezenţi la cursuri fără întârzieri.
5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului	• Nota de seminar/laborator este compusă din nota pe temele de casă, participarea proactivă la laborator şi seminar, examinările de la seminar/lab. • Nota minimă care permite accesul la examen este 5 • Absenţa la laborator, justificată prin acte (ex. concediu medical), se recuperează obligatoriu îndatele stabilite de titularul de curs/laborator • Termenul limită de prezentare a rezultatelor temelor va fi convenit de către titularul seminarului şi studenţi. Nu se acceptă întârzieri pentru prezentarea rezultatelor temelor decât dacă sunt dovedite motive întemeiate (medical) • În cazul prezentării cu întârziere a temei, nota va fi penalizată cu 0,5 puncte/săptămână de întârziere. • Studenţii trebuie să fie prezenţi la seminariile/laboratoarele (obligatorii) fără întârzieri.

6. Competenţele specifice acumulate[1]

Competenţe profesionale/esenţiale	• Utilizarea limbajului, conceptelor de modelare matematică şi a tehnicilor de programare utilizând limbaje de programare de uz general şi specific ştiintelorapplicate. • Explicarea funcţionării aparatelor, echipamentelor şi proceselor de bază din ştiinteleapplicatepe baza mediilor software care descriu comportarea acestora prin modele matematice simple (staţionare) şi prin prelucrări statistice de date • Capacitatea de a înţelege şi interpreta evoluţia spaţio-temporală a unui sistem , de abstractizare şi reprezentare a acestuia sub forma unui model matematic utilizând metodele neconvenţionale ale inteligentei artificiale. Capacitatea de a utiliza metode neconvenţionale de modelare şi luare de decizii inspirate din modul de organizare a sistemelor biologice. • Dezvoltarea de modele matematice simple (dinamice) pentru aparatelor, echipamentelor şi proceselor de bază din ştiinteleapplicateşi implementarea acestora în simulatoare utilizate la predicţii • Adaptarea si utilizarea modelelor matematice pentru proiectarea şi implementarea acestora în sisteme de luare de decizii cu scopul obţinerii unor soluţii optimale, eficienţă mărită, siguranţă şi impact redus asupra mediului • Identificarea şi utilizarea adecvată a limbajului, conceptelor, abordărilor, teoriilor, modelelor şi metodelor elementare pentru: descrierea aparatelor, echipamentelor şi proceselor de bază din ştiinteleapplicateîn crimiminalistică • Implementarea de soluţii hardware/software pentru probleme tipice şi elementare de îmbunătăţire a sistemelor din ştiinteleapplicateîn crimiminalistică
Competenţe transversale	• Comunicarea şi argumentarea ideilor şi a punctelor de vedere proprii, în mod clar şi concis, utilizând moduri de comunicare bazate pe tehnologiile informatice convenţionale şi neconvenţionale • Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, cu utilizarea metodelor moderne de informare şi comunicare

[1] Se poate opta pentru competenţe sau pentru rezultatele învăţării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va şterge tabelul aferent celeilalte opţiuni, iar opţiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

7. Obiectivele disciplinei (reieşind din grila competenţelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	• Însuşirea conceptelor fundamentale ale inteligenţei artificiale şi demonstrarea utilizării acestora în aplicaţii ale modelării și luarea deciziilor, în ştiinte aplicate
7.2 Obiectivele specifice	• Să dezvolte capacitatea de a aborda investigarea tehnică pe baza unor metode neconvenţionale de modelare matematică, luare de decizii, şi optimizare • Să înţeleagă şi să utilizeze instrumente specifice inteligenţei artificiale pentru aplicaţiile din ştiintele aplicate în criminalistică

8. Conţinuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observaţii
8.1.1. Definiţia şi clasificarea domeniilor IA, trecut şi perspective. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: inteligenţa artificială, problematica IA, înţelegere, reprezentare, învăţare, testul Turing, conjectura McCarthy, bază de cunoştinţe, motor de inferenţă, cunoştinţe euristice.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.2. Neuronul natural şi artificial. Tipuri de Reţele Neuronale Artificiale (RNA), clasificare. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: Neuronul natural: sinapse, axon, dendrite, propagare impulsuri electrice. Intrări, ponderi, ieşiri, funcţii de activare. Mecanismul sinaptic Hebb. Neuronul artificial, Modelul McCulloch-Pitts.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.3. Perceptronul, structura şi modul de prelucrare a informaţiei. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: neuron artificial, funcţia Heaviside, liniar-separabilitate, clasificare.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.4. Metode de antrenare a perceptronului. Învăţare supervizată şi nesupervizată. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: Învăţare (antrenare), reguli, algoritm, învăţare supravegheată şi nesupravegheată, evaluare performanţe.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.5. RNA liniare. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: funcţie de activare liniară, relaţie afină, filtru liniar, antrenare Widrow-Hoff, problema celor mai mici pătrate.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.6. RNA recurente, dinamice. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: recurenţă, reţea Hopfield, linie de întârziere, evoluţie temporală, simulator dinamic.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.7. RNA de tip feedforward (FF). Metode de antrenare a RNA FF, algoritmul de învăţare backpropagation. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: algoritmul delta/Widroff-Hoff de calcul a ponderilor, propagare directă, propagarea inversă a erorii, metoda gradientului.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.8. Probleme specifice algoritmului de învăţare backpropagation.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea,	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint,

Facultatea de Chimie şi Inginerie Chimică
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poştal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Concepte de bază, cuvinte-cheie: iniţializare ponderi, criterii de oprire, minime locale, convergenţă, învăţare cu viteză adaptivă, proiectare reţea.	Problematizarea, Dezbaterea	software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.9. RNA de tip radial basis. RNA de regresie generalizată. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: funcţie de activare radial basis, aproximare funcţie, clasificare, regresie.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.10. RNA de tip probabilistic. RNA de tip competitiv. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: funcţie de activare competitivă, strat radial basis, clasificare.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.11. RNA cu auto-organizare (Self-OrganizingMaps). *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: clasificare cu autoorganizare.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.12. Sisteme bazate pe utilizarea logicii fuzzy. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: mulţimi fuzzy, funcţii de apartenenţă, reguli, fuzzyficare, inferenţă logică, defuzzyficare.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.13. Algoritmi genetici. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: optimizare, selecţie naturală, generare de noi indivizi, crossover, mutaţie, minim global.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii
8.1.14. Sisteme expert. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: raţionament euristic, descriere simbolică, bază de cunoştinţe, mecanism de concluzionare, reguli de producţie, structură ierarhizată.	Prelegerea, Explicaţia, Conversaţia, Exemplificarea, Problematizarea, Dezbaterea	Materiale folosite: Suport de curs, prezentări PowerPoint, software Matlab pentru exemplificări - aplicaţii

Bibliografie

1. Simon Haykin, Neural Networks A Comprehensive Foundation, McmillanPublishing Company, EnglewoodCliffs, NJ 07632, 1994,
2. Stuart J. Russel, Peter Norvig, Artificial Intelligence a Modern Approach, PrenticeHall, New Jersey, 1995.
4. Anca Sipos, Vasile Mircea Cristea, Elena Mudura, Imre Lucaci Arpad, Dorina Bratfalean, Modelarea, simularea si conducerea avansată a bioproceselor fermentative, carte de specialitate; Editura Universităţii "Lucian Blaga" din Sibiu; Vol. II, 2014,
5.V. M. Cristea, Prezentările PowerPoint ale cursurilor.

Bibliografie suplimentară

5. L. J. Landau, J.G. Taylor (Editors), Concepts for neural networks. A survey, Springer, 1998,
6.Alexandru E. Woinaroschy, Reţele Neuronale, Universitatea Politehnica Bucureşti, 1993,
7.Colin Fyfe, Artificial Neural Networks, Textbook, University of Paisley, 1996,
8.Neural NetworksToolbox, Matlab, documentationaccompanyingtoolbox,
9.E. Sofron, N.Bizon, S. Ioniţă, R. Răducu, Sisteme de control fuzzy, Ed. AllEducational, Bucureşti, 1998.

Nota: titlurile pot fi accesate la Biblioteca Departamentului de Inginerie Chimică, la filiala Facultăţii de Chimie şi Inginerie Chimică a Bibliotecii Centrale Universitare "Lucian Blaga".

8.2 Seminar/laborator	Metode de predare	Observaţii
8.2.1. Recapitularea elementelor de bază pentru programarea în mediul Matlab. Introducerea programelor demonstrative ale RNA Toolbox. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: matrice, operaţii cu matrice, cicluri "for/while", utilizare instrucţiune „if", trasare reprezentare grafică "plot".	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente şi recapitularea noţiunilor de programare. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)

Facultatea de Chimie şi Inginerie Chimică
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poştal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

8.2.2. Familiarizarea cu Neural Netwok Design Demonstrations (NNDD). *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: Tipuri de reţele neuronale.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente şi parcurgerea Chapter 2 demos din NNDD. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.3. Cunoaşterea modului de lucru a perceptronului; exemplificare cu ajutorul NNDD. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: neuron artificial, funcţia Heaviside, liniar- separabilitate, clasificare.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente şi parcurgerea Chapter 3 demos din NNDD. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.4. Aplicaţii (calcul manual şi implementare Matlab) pentru însuşirea modului de antrenare a perceptronului. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: algoritm, învăţare, evaluare performanţe.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 4 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.5. Aplicaţii şi implementare în Neural NetworksToolbox (NNT) a proiectării, antrenării şi simulării reţelelor liniare. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: relaţie afină, reţea adaptivă, filtru liniar, problema celor mai mici pătrate.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 10 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.6. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării reţelelor recurente, dinamice. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: recurenţă, linie de întârziere, evoluţie temporală, simulator dinamic.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 10 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.7. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării RNA de tip feedforward (FF) utilizând algoritmul de învăţare backpropagation (I). *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: algoritmul delta, propagarea inversă a erorii, metoda gradientului.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 11 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.8. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării RNA de tip feedforward (FF) utilizând algoritmul de învăţare backpropagation (II). *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: algoritmul delta, propagarea inversă a erorii, metode de antrenare rapidă (gradient conjugat, Quasi-Newton, Levenberg-Marquardt).	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 12 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.9. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării RNA de tip feedforward (FF) utilizând algoritmul de învăţare backpropagation (III). *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: algoritmul delta, îmbunătăţirea generalizării (regularizare, oprirea timpurie a antrenării), preprocesarea şi postprocesarea datelor.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 12 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.10. Aplicaţii şi implementare în NNT a	Metoda conversaţiei, învăţarea	*Obligaţiile studentului*: lectura

Facultatea de Chimie şi Inginerie Chimică
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poştal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

proiectării, antrenării şi simulării RNA de tip radial basis. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: aproximări funcţii, clasificări, regresie.	prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.11. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării RNA de regresie generalizată. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: aproximări funcţii, clasificări, regresie.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.12. Aplicaţii şi implementare în NNT a proiectării, antrenării şi simulării RNA de tip probabilistic şi RNA de tip competitiv. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: funcţie de activare competitivă, strat radial basis, clasificare.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, a bibliografiei aferente, parcurgerea Chapter 14 demos din NNDD, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.13. Aplicaţii şi demonstraţie de implementare în Fuzzy Control Toolbox a unor sisteme care utilizează logica fuzzy. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: funcţii de apartenenţă, reguli, fuzzyficare, inferenţă logică, defuzzyficare.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)
8.2.14. Aplicaţii şi demonstraţie de implementare în Genetic AlgorithmOptimizationToolbox a algoritmilor genetici. *Concepte de bază, cuvinte-cheie*: crossover, mutaţie, minim global.	Metoda conversaţiei, învăţarea prin descoperire, studiu individual, rezolvare de probleme	*Obligaţiile studentului*: lectura cursului, rezolvarea temei. Timp alocat: 3 ore (2 ore laborator 1 oră seminar)

Bibliografie

1. Simon Haykin, *Neural Networks* A Comprehensive Foundation, McmillanPublishing Company, EnglewoodCliffs, NJ 07632, 1994,
2. Stuart J. Russel, Peter Norvig, *Artificial Intelligence a Modern Approach*, PrenticeHall, New Jersey, 1995.
3. Anca Sipos, Vasile Mircea Cristea, Elena Mudura, Imre Lucaci Arpad, Dorina Bratfalean, Modelarea, simularea si conducerea avansată a bioproceselor fermentative, carte de specialitate; Editura Universităţii "Lucian Blaga" din Sibiu; Vol. II, 2014.

Bibliografie suplimentară

4. L. J. Landau, J.G. Taylor (Editors), *Concepts for neural networks*. A survey, Springer, 1998,
5. Alexandru E. Woinaroschy, Reţele Neuronale, Universitatea Politehnica Bucureşti, 1993,
6. Colin Fyfe, *Artificial Neural Networks*, Textbook, University of Paisley, 1996,
7. *Neural NetworksToolbox,*Matlab, documentationaccompanyingtoolbox,
8. E. Sofron, N.Bizon, S. Ioniţă, R. Răducu, *Sisteme de control fuzzy*, Ed. AllEducational, Bucureşti, 1998.

9. Coroborarea conţinuturilor disciplinei cu aşteptările reprezentanţilor comunităţii epistemice, asociaţiilor profesionale şi angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- In elaborarea conţinutului disciplinei au fost consultate cadre didactice de la facultăţile de inginerie chimică şi chimie aplicată din centrele universitare Bucureşti, Iaşi, Timişoara, Constanţa şi Ploieşti
- La discuţiile privind competenţele oferite au participat şi si-au exprimat cerinţele reprezentaţi ai mediului economic de la unităţi industriale reprezentative (ex. Azomureş, Emerson, Rompetrol, St. GobainRigips)
- •Competenţele si calificările au fost stabilite în concordanţă cu competenţele din Suplimentul la diplomă şi calificările din ANC

Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Corectitudinea răspunsurilor - însuşirea materiei predate, modul de gândire, corectitudinea şi argumentarea soluţiilor la problemele subiectelor de examen (verificare).	Examinare: Verificările pe parcurs, constau în elaborarea unor lucrări in care se vor da răspunsuri la subiectele (întrebări/ probleme) din tematica cursului/seminarului. Intenţia de fraudă și frauda la examinare se pedepsește cu eliminarea din examinare si prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB.	75%
10.5 Seminar/laborator	Corectitudinea răspunsurilor – însuşirea şi înţelegerea corectă a problematicii tratate la seminar; participarea activă la desfăşurarea seminarului.	Temele rezolvate se prezintă la proxima întâlnire de seminar.	10%
	Calitatea temelor rezolvate, teste.		15%
10.6 Standard minim de performanţă			

- Înţelegerea rolului, ariei de utilizare şi a principiilor care stau la baza funcţionării instrumentelor inteligenţei artificiale.
- Obţinerea notei minime 5 (cinci) atât la evaluările legate de curs, seminar, rezolvările temelor primite şi teste.
- Obţinerea notei minime 5 (cinci) atât la evaluarea părţii teoretice cât şi a celei de probleme, la verificările pe parcurs.

Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / SustainableDevelopmentGoals)[2]



Data completării: 21.07.2025	Semnătura titularului de curs Cristea Vasile Mircea	Semnătura titularului de seminar Norbert-Botond Mihály
Data avizării în departament: 31.07.2025		Semnătura directorului de departament Prof. dr. ing. Turdean Graziella

[2]Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "*Nu se aplică.*".