

**UNIVERSITATEA TEHNICA DIN CLUJ NAPOCA
CENTRUL UNIVERSITAR NORD DIN BAIA MARE
FACULTATEA DE STIINTE
DEPARTAMENTUL DE CHIMIE SI BIOLOGIE**

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Centrul Universitar Nord Baia Mare
1.2 Facultatea	Științe
1.3 Departamentul	Chimie și Biologie
1.4 Domeniul de studii	Chimie
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Specializarea / Programul de studii	Chimie didactică
1.7 Forma de învățământ	IF – învățământ cu frecvență
1.8 Codul disciplinei	SCHIM 305

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Prelucrarea statistica a datelor experimentale						
2.2 Aria de conținut							
2.3 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Leonard Mihaly Cozmuta (mihalyleonard@yahoo.com)						
2.4 Titularul activităților de aplicații	Conf.dr.ing. Leonard Mihaly Cozmuta						
2.5 Anul de studii	II	2.6 Semestrul	III	2.7 Tipul de evaluare	C	2.8 Regimul disciplinei	DS/DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	din care: 3.1.1 curs	1	3.1.2 seminar	1
		din care: 3.1.3 laborator	-	3.1.4 proiect	-
3.2 Total ore din planul de învățământ	28	din care: 3.2.1 curs	14	3.2.2 seminar	14
		Din care: 3.2.3 laborator	-	3.2.3 proiect	-
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					54
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					34
Pregătire seminarul/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutoriat					
Examinări					2
Alte activități.....					
3.3 Total ore studiu individual		128			
3.4 Total ore pe semestru		156			
3.5 Numărul de credite		6			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Competențe cognitive: abilitati de calcul matematic; • Competențe acționale: de documentare; lucrul in echipa;

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Sala de curs prevazuta cu videoproiector
5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului	Sala de curs prevazuta cu videoproiector

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<p>CUNOSTINTE: C2.2. Descrierea și interpretarea metodelor și tehnicilor folosite la determinarea structurii și a proprietăților compusilor chimici; prelucrarea și interpretarea rezultatelor</p> <p>ABILITĂȚI: C2.4. Analiza critică a metodelor aplicate pentru determinarea compoziției, structurii și a proprietăților fizico-chimice ale unor compusi chimici C3.4. Analiza și interpretarea critică a modului de desfășurare a experimentelor de laborator și a rezultatelor obținute</p>
Competențe transversale	CT3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretarea corectă a rezultatelor experimentale
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza statistică a datelor experimentale • Eliminarea erorilor de analiză • Optimizarea proceselor de analiză • Obținerea maximului de informație din datele experimentale.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Chemometrie – notiuni introductive</p> <p>1.1. Dezvoltarea chemometriei 1.2. Definiția chemometriei 1.3. Clasificarea metodelor chemometriei 1.4. Analiza mediului 1.5. Nevoia de a aplica metodele chemometriei</p>		2
<p>2. Marimi fizice. Principii de măsurare. Surse de erori</p> <p>2.1. Marimi fizice, unitati de masura 2.2. Principii de masurare 2.3. Surse de erori in procesul analitic</p>		2
<p>3. Baza statistica a masuratorilor</p> <p>3.1. Parametrii statistici care caracterizeaza distributia datelor 3.1.1. Indicatori ai tendintei de centrare a datelor (media aritmetica, mediana, modulul) 3.1.2. Indicatori ai tendintei de imprastiere a datelor (amplitudinea, abaterea patratica standard, dispersia sau varianta, deviatia medie a datelor, coeficientul de variatie sau abaterea standard relativa, coeficientul de variabilitate sau coeficientul de variatie PEARSON) 3.2. Sistematizarea și prezentarea datelor statistice 3.2.1. Quantile. Quartile. Decile. Centile. Box ploturi 3.2.2. Impartirea datelor experimentale in clase (impartirea normala Struges) 3.2.3. Constructia histogramelor și a cercurilor de structura</p>	<p>Prelegerea interactiva</p> <p>Exemplificarea</p> <p>Studii de caz</p>	4

<p>4. Legi de repartitie</p> <p>4.1. Repartitia normala (clopotul lui Gauss, tabelul z)</p> <p>4.2. Indici de asimetrie si boltire a distributiei datelor</p> <p>4.2.1. Parametrii asimetriei (coeficientul de asimetrie Fisher)</p> <p>4.2.2. Parametrii boltirii (indicatorul B)</p> <p>4.3. Esantionarea. Distributia de esantionare. Intervale de incredere</p> <p>4.3.1. Tipuri de esantioane. Modul de esantionare</p> <p>4.3.2. Determinarea marimii esantionului</p> <p>4.3.3. Distributia de esantionare</p> <p>4.3.4. Intervale de incredere (criteriul z)</p> <p>4.3.5. Cazul esantioanelor mici. De la z la t sau de la distributia normala la distributia Student (criteriul Student)</p> <p>4.3.6. Testarea omogenitatii dispersiilor (testul Cochran)</p> <p>4.3.7. Compararea a doua esantioane (raportul lui Fisher)</p>	2
<p>5. Estimarea preciziei si exactitatii metodelor de analiza. Controlul calitatii rezultatului analitic</p> <p>5.1. Estimarea preciziei si controlul preciziei</p> <p>5.1.1. Estimarea preciziei metodelor de analiza</p> <p>5.1.2. Controlul preciziei (testul χ^2)</p> <p>5.2. Estimarea exactitatii</p> <p>5.2.1. Controlul exactitatii (testul Link si Wallace)</p> <p>5.3. Procedee de evidentiare a erorilor sistematice (metoda Student)</p> <p>5.4. Controlul de calitate in analiza chimica</p> <p>5.4.1. Diagrame de control</p> <p>5.4.2. Diagrame duble de control medie – amplitudine</p> <p>5.5. Eliminarea datelor necorespunzatoare</p> <p>5.5.1. Testul Irvin</p> <p>5.5.2. Testul Romanovski</p> <p>5.5.3. Testul Grups</p> <p>5.5.4. Testul Q sau testul Dixon</p>	2
<p>6. Studiul relatiilor dintre variabile</p> <p>6.1. Regresia liniara simpla (metoda celor mai mici patrate)</p> <p>6.1.1. Aprecierea calitatii functiei de regresie (eroare standard, coeficient de eroare, coeficient de determinatie)</p> <p>6.1.2. Indicatorii corelatiei parametrice (covarianta, coeficientul de corelatie liniara)</p> <p>6.1.3. Testarea semnificatiei coeficientului de corelatie (raportul de corelatie)</p> <p>6.1.4. Corelatia neparametrica (coeficientul de corelatie al rangurilor Spearman)</p> <p>6.2. Regresia liniara multipla</p> <p>6.2.1. Definirea modelelor de regresie multipla</p> <p>6.2.2. Interpretarea modelelor de regresie multipla (standardizarea datelor)</p> <p>6.2.3. Eficienta unui model de regresie multipla (coeficientul de determinatie multipla R^2)</p> <p>6.2.4. Constructia si interpretarea diagramelor de clustere</p>	2
<p>TOTAL:</p>	14
<p>Bibliografie:</p> <p>1. Mihaly Cozmuta Leonard, Statistica experimentală, Editura UT Press, Cluj Napoca, 2016</p> <p>2. J. W. Einax, H. W. Zwanziger – Chemometrics in environmental analysis, Wiley VCH Verlag GmbH, 1997, isbn 3-527-28772-8</p> <p>3. Richard G. Brereton – Chemometrics Data analysis for the laboratory and chemical plant, Wiley, 2003, ISBN 0-471-48977-8.</p>	
<p>8.2. Seminar</p>	
<p>1. Aplicatii - Marimi fizice. Principii de masurare. Surse de erori</p>	2

<p>2. Aplicatii:</p> <p>2.1. Parametrii statistici care caracterizeaza distributia datelor</p> <p>2.1.1. Indicatori ai tendintei de centrare a datelor (media aritmetica, mediana, modulul)</p> <p>2.1.2. Indicatori ai tendintei de imprastiere a datelor (amplitudinea, abaterea patratice standard, dispersia sau varianta, deviatia medie a datelor, coeficientul de variatie sau abaterea standard relativa, coeficientul de variabilitate sau coeficientul de variatie PEARSON)</p> <p>2.2. Sistematizarea si prezentarea datelor statistice</p> <p>2.2.1. Quantile. Quartile. Decile. Centile. Box ploturi</p> <p>2.2.2. Impartirea datelor experimentale in clase (impartirea normala Struges)</p> <p>2.2.3. Constructia histogramelor si a cercurilor de structura</p>	2
<p>Aplicatii:</p> <p>3.1. Repartitia normala (clopotul lui Gauss, tabelul z)</p> <p>3.2. Indici de asimetrie si boltire a distributiei datelor</p> <p>3.2.1. Parametrii asimetriei (coeficientul de asimetrie Fisher)</p> <p>3.2.2. Parametrii boltirii (indicatorul B)</p> <p>3.3. Esantionarea. Distributia de esantionare. Intervale de incredere</p> <p>3.3.1. Tipuri de esantioane. Modul de esantionare</p> <p>3.3.2. Determinarea marimii esantionului</p> <p>3.3.3. Distributia de esantionare</p> <p>3.3.4. Intervale de incredere (criteriul z)</p> <p>3.3.5. Cazul esantioanelor mici. De la z la t sau de la distributia normala la distributia Student (criteriul Student)</p> <p>3.3.6. Testarea omogenitatii dispersiilor (testul Cochran)</p> <p>3.3.7. Compararea a doua esantioane (raportul lui Fisher)</p>	2
<p>Aplicatii:</p> <p>4.1. Estimarea preciziei si controlul preciziei</p> <p>4.1.1. Estimarea preciziei metodelor de analiza</p> <p>4.1.2. Controlul preciziei (testul χ^2)</p> <p>4.2. Estimarea exactitatii</p> <p>4.2.1. Controlul exactitatii (testul Link si Wallace)</p> <p>4.3. Procedee de evidentiere a erorilor sistematice (metoda Student)</p> <p>4.4. Controlul de calitate in analiza chimica</p> <p>4.4.1. Diagrame de control</p> <p>4.4.2. Diagrame duble de control medie – amplitudine</p> <p>4.5. Eliminarea datelor necorespunzatoare</p> <p>5.5.1. Testul Irvin</p> <p>5.5.2. Testul Romanovski</p> <p>5.5.3. Testul Grups</p> <p>5.5.4. Testul Q sau testul Dixon</p>	2
<p>Aplicatii:</p> <p>5.1. Regresia liniara simpla (metoda celor mai mici patrate)</p> <p>5.1.1. Aprecierea calitatii functiei de regresie (eroare standard, coeficient de eroare, coeficient de determinatie)</p> <p>5.1.2. Indicatorii corelatiei parametrice (covarianta, coeficientul de corelatie liniara)</p> <p>5.1.3. Testarea semnificatiei coeficientului de corelatie (raportul de corelatie)</p> <p>5.1.4. Corelatia neparametrica (coeficientul de corelatie al rangurilor Spearman)</p>	4

5.2. Regresia liniara multipla	
5.2.1. Definirea modelelor de regresie multipla	
5.2.2. Interpretarea modelelor de regresie multipla (standardizarea datelor)	
5.2.3. Eficienta unui model de regresie multipla (coeficientul de determinatie multipla R ²)	
5.3. Constructia si interpretarea diagramelor de clustere	
6. Softuri aplicate in chemometrie	2
TOTAL	14
Bibliografie:	
1. Donald J. Pietrzyk, Clyde W. Frank – Chimie analitica, Editura Tehnica, Bucuresti, 1989	
2. Cristopher M. Riley, Thomas W. Rosanske – Development and validation of analytical methods, ISBN 0-08-042792-8, Pergamon, 2002	
3. J. D. Winefordner – Chemical analysis, 164, Wiley – Interscience Publication, 2004	
4. James N Miller, Jane C Miller – Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry, Pearson Education Limited 2000, 2005	

9. Coroborarea/validarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina ofera instrumentele matematice necesare prelucrării statistice și interpretării a datelor experimentale aferente analizelor fizico-chimice-microbiologice ale probelor de mediu și produselor, permitand astfel validarea/invalidarea rezultatelor.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoasterea legilor, metodelor și testelor care stau la baza chemometriei	Proba scrisa	60%
10.6. Seminar	Evaluarea pe parcurs a activitatii individuale, indeplinirea cerintelor particulare legate de activitatile in cadrul seminarului	Verificarea continua a activitatii individuale in cadrul seminarului	40%
10.8 Standard minim de performanță :			
Utilizarea corecta a metodelor și tehnicilor, a materialelor, substantelor și aparaturii cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă la efectuarea unui experiment chimic.			

Data completării

Semnătura titularului de curs
Conf.dr.ing. Leonard Mihaly Cozmuta

Semnătura titularului de seminar
Conf.dr.ing. Leonard Mihaly Cozmuta

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament
Conf.dr. Zoita BERINDE