

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea din București
1.2. Facultatea	Facultatea de Chimie
1.3. Departamentul	Departamentul de Chimie Fizică
1.4. Domeniul de studii	CHIMIE
1.5. Ciclul de studii	Licență - 3 ani/180 credite (ECTS)
1.6. Programul de studii / Calificarea	CHIMIE MEDICALĂ
1.7. Forma de învățământ	ZI

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		ELEMENTE DE STATISTICĂ MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ						
2.2. Titularul activităților de curs				Conf. dr. Marin Vlada				
2.3. Titularul activităților de seminar				Lect. dr. Gabriela Iorga				
2.4. Anul de studiu	I	2.5. Semestrul	II	2.6. Tipul de evaluare (Examen, Verificare, P)	V	2.7. Regimul disciplinei	Conținut ¹	DC
							Obligativitate ²	DI

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

3.1. Număr de ore pe săptămână	3	din care: 3.2. curs	1	3.3. seminar	2
3.4. Total ore pe semestru	42	din care: 3.5. curs	14	3.6. seminar	28
Distribuția fondului de timp (=poz. 3.7)					ore
3.4.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
3.4.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.4.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					10
3.4.4. Examinări					3
3.4.5. Alte activități					
3.7. Total ore studiu individual		33 = poz. 3.8 - poz. 3.4			
3.8. Total ore pe semestru		75 = 3 x 25			
3.9. Numărul de credite		3			

4. Precondiții (acolo unde este cazul, se menționează disciplinele ce trebuie studiate anterior)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> Cunoștințe și Competențe de matematică la nivel de Bacalaureat Cunoștințe și Competențe digitale la nivel de Bacalaureat
4.2. de competențe	<ul style="list-style-type: none"> Competențe și capacități practice în utilizarea calculatorului la nivel de Bacalaureat Abilitatea și capacitatea de rezolvare a problemelor de Chimie la nivel de Bacalaureat

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> Amfiteatru dotat cu videoproiector și conectare la Internet
5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> Laborator de informatică dotat cu calculatoare și software adecvat, conectate la Internet: licență sistem de operare și pachetul Microsoft Office/OpenOffice; software dedicat pentru chimie (editor pentru molecule, reacții și formule chimice): ISIS Draw sau Symyx Draw (free software)

¹Regimul disciplinei (conținut) - pentru nivelul de licență se alege una din variantele: **DF** (disciplină fundamentală) / **DD** (disciplină din domeniu) / **DS** (disciplină de specialitate) / **DC** (disciplină complementară).

²Regimul disciplinei (obligativitate) - se alege una din variantele: **DI** (disciplină obligatorie) / **DO** (disciplină opțională) / **DFac** (disciplină facultativă).

6. Competențe specifice acumulate (vizează competențele asigurate de programul de studiu din care face parte disciplina)






Competențe profesionale	<p>C1: Cunoștințe și competențe de statistică matematică și informatică. Prelucrarea și prezentarea datelor experimentale folosind software specific; algoritmi și fluxul de calcul în rezolvarea problemelor de chimie</p> <p>C2: Cunoștințe și competențe privind indicatorii statistici și utilizarea metodei celor mai mici pătrate (MCMMP) și a modelelor de estimare liniare și neliniare în studiul proceselor și fenomenelor (algoritmi și fluxul de calcul). Utilizarea de calcule statistice și verificarea ipotezelor statistice în aplicațiile din chimie, medicină și farmacie.</p> <p>C3: Utilizarea de software și tehnologii Web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetarea din chimie, medicină și farmacie.</p>
Competențe transversale	<p>C1: Capacitatea de a parcurge toate etapele în rezolvarea unei sarcini de lucru: enunțul problemei, modelarea și reprezentarea problemei (algoritmi și fluxul de calcul)</p> <p>C2: Capacitatea de a analiza și a judeca conceperea unor soluții corecte în cazul rezolvării problemelor</p> <p>C3: Atitudine și responsabilitate corespunzătoare în participarea la toate acțiunilor din cadrul laboratorului de informatică</p>

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

7.1. Obiectivul general al disciplinei	<p>CUNOȘTINȚE: Însușirea conceptelor fundamentale de statistică matematică, a principiilor și tehnicilor de bază din domeniul prelucrării și prezentării datelor în studiul proceselor și fenomenelor din chimie, medicină și farmacie; Cunoașterea și utilizarea conceptelor și tehnicilor în rezolvarea problemelor folosind programe informatice și tehnologii actuale oferite de calculator;</p> <p>ABILITATE: Însușirea metodelor și tehnicilor de statistică matematică, a principiilor generale în utilizarea produselor software specifice pentru rezolvarea problemelor generale și specifice chimiei, medicinei și farmaciei;</p> <p>COMPETENȚE: capacitatea de a utiliza cunoștințele de statistică matematică și facilitățile software pentru prelucrarea datelor experimentale; prin activitățile de la laborator se urmărește ca studenții să obțină competențe privind utilizarea sistemelor de calcul în tehnologia informației din domeniul prelucrării datelor experimentale specifice chimiei, medicinei și farmaciei.</p>
7.2. Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Conținutul și competențele urmărite a fi căpătate trebuie să-i ajute pe studenți să înțeleagă conceptele, metodele și tehnicile de statistică matematică, precum și conținutul celorlalte cursuri din programul de studii pentru chimie. • Prelucrarea și prezentarea datelor experimentale folosind indicatori statistici, calcule statistice, verificarea ipotezelor statistice și software specific. Algoritmi și fluxul de calcul pentru Metoda celor mai mici pătrate (MCMMP), Modelele de estimare: liniare și neliniare și Verificarea ipotezelor statistice. • Utilizarea de software și tehnologii web dedicate pentru chimie; utilizarea programelor informatice în cercetare. • Îmbogățirea cunoștințelor de tehnologia informației prin adăugarea de noi cunoștințe, noi metode și tehnici deja existente; îmbogățirea limbajului din domeniul calculatoarelor, utilizarea corectă a modelării și reprezentării în rezolvarea problemelor (algoritmi și fluxul de calcul). • Dezvoltarea capacităților de sinteză a unor noțiuni, concepte și tehnici pentru aplicarea acestora în studiul proceselor și fenomenelor din chimie, medicină și farmacie • Abilitatea de aplicare a cunoștințelor și a produselor software în rezolvarea problemelor din domeniul chimiei, medicinei și farmaciei

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
<p>1. Elemente introductive de statistică matematică</p> <p>1.1 aplicații ale statisticii matematice în prelucrarea și interpretarea datelor-studiul fenomenelor și proceselor</p> <p>1.2 variabile aleatoare, funcții de repartiție, distribuții, dispersia, abaterea medie pătratică, covarianța, coeficientul de corelație</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>1 ora – aplicații și exemple</p>

<p>2. Sisteme de calcul actuale 2.1 arhitectură și software; sisteme de operare, limbaje de programare, sisteme și platforme informatice 2.2 sistemul Internet, tehnologii Web, sisteme expert, PC Tablet; Sisteme Cloud Computing, Biblioteci digitale, Sisteme e-Learning, Moodle, Medii virtuale de învățare, Laboratoare și instrumente virtuale, Cursuri digitale</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>2 ore - aplicațiile sistemelor de calcul și ale sistemele informatice</p>
<p>3. Teoria erorilor și calcule statistice 3.1 erori de măsurare, distribuția erorilor, parametrii caracteristici 3.2 algoritmi și calcule privind indicatorii statistici: abaterea medie pătratică, corelații între seturi de măsurători, modele de corelație empirice și teoretice 3.3 Distribuții: Gauss - legea normală $N(m, \sigma)$; Poisson; Sudent – legea t; Pearson – legea χ^2; Fisher – legea F</p>	<p>Prelegerea Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>2 ore - exemple și aplicații</p>
<p>4. Metoda celor mai mici pătrate (MCMMP) și modele de regresie liniare 4.1 implementarea și utilizarea metodei celor mai mici pătrate (MCMMP) 4.2 implementarea și utilizarea modelelor liniare – regresia liniară (simplă și multiplă), calitatea fitării/aproximării/estimării</p>	<p>Prelegerea, Explicația Conversația ,Descrierea Problematizarea</p>	<p>3 ore - Exemple și aplicații. Exemple de probleme rezolvate</p>
<p>5. Modele de regresie neliniare 5.1 implementarea și utilizarea regresiei logaritmice 5.2 implementarea și utilizarea regresiei exponențiale</p>	<p>Prelegerea, Explicația Conversația ,Descrierea Problematizarea</p>	<p>3 ore - Exemple și aplicații. Exemple de probleme rezolvate</p>
<p>6. Verificarea ipotezelor statistice – metode de decizie 6.1 intervale de încredere și inferențe statistice; H_0 – ipoteza de nul; H_1 – ipoteza de alternative 6.2 testul t-student clasic; testul ANOVA; testul Fisher pentru dispersii</p>	<p>Prelegerea, Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>1 ore - Exemple și aplicații. Exemple de probleme rezolvate</p>
<p>7. Modele neliniare în testarea medicamentelor 7.1 funcția de variație în modelul monocompartmental 7.2 rezolvarea ecuațiilor diferențiale - transformata Laplace; metoda reziduurilor pentru determinarea constantelor</p>	<p>Prelegerea, Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>1 ora - Exemple și aplicații. Exemple de probleme rezolvate</p>
<p>8. Documentarea științifică și tehnoredactarea lucrărilor științifice 7.1 conceperea, elaborarea și tehnoredactarea lucrărilor științifice 7.2 utilizarea de tehnologii Web și software pentru chimie</p>	<p>Prelegerea, Explicația Conversația Descrierea Problematizarea</p>	<p>1 ora - Exemple și aplicații.</p>
<p>Bibliografie: 1. M. Vlada, Informatică aplicată. Modele de aproximare, software și aplicații, Editura Universității din București, 2012 (print, 256 pag.) 2. Marin Vlada, Tutoriale curs și laborator (online), Pagina personală Web , accesat 2015, http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php 3. M. Vlada, TUTORIALE online, TUTORIALE (Curs & Laborator):  Info (pps)  C1-C2-Info  C3-C5-Info  C6-C8-Info  C9-C10-Info , accesat 2015 4. M. Vlada, „Structuri și obiecte matematice cu aplicații în chimie și fizică”, In <i>Lucrarile celei de-a XI-a Conferinta de Invatamant Virtual</i>, Editura Universitatii din Bucuresti, ISSN 1842-4708, 2013, pag. 102-106 5. M. Vlada, Nonlinear Models. Theory, Software and Applications, In <i>The 9th International Scientific Conference</i></p>		

eLearning and software for Education, Bucharest, Advanced Distributed Learning Department, "Carol I" National Defense University, eLSE 2013, Bucharest, April 25-26, 2013, Editura Universitatii Nationale de Aparare "Carol I" (ISSN: 2066 - 026X print 2066 - 8821 online), pp. 494-501, 2013

6. M. Vlada, Using statistical software and Web Technologies in analyzing information on detection and monitoring of somatic and psycho-behavioral deficiencies in children and adolescents, *Proceedings of the 5th International Conference on Virtual Learning (ICVL)* (Bucharest University Press, ISSN 1844-8933), 455-466, 2010 (cu Adriana Sarah Nice)






7. M. Vlada, Utilizarea statistical software (EpiInfo si SPSS) în analiza informațiilor din proiectul DEMODEF, CNIV 2007, 26-28 oct. 2007, Universitatea "Ovidius" Constanta, Lucrarile celei de-a V-a Conferinta de Invatamant Virtual (Editura Universitatii din Bucuresti), (Eds: M. Vlada, Gr. Albeanu, D.M. Popovici), Bucharest University Press (ISSN 1842 - 4708), pag. 149-156 (cu Adriana Nica, Tiberiu Spiru, Al. Colojoară, M. Joița)

8. M. Vlada, Rezultatele cercetării privind analiza informațiilor din proiectul DEMODEF, Lucrarile celei de-a VI-a Conferinta de Invatamant Virtual (Editura Universitatii din Bucuresti), ISSN 1842-4708, 119-126, 2008 (cu Adriana Nica, Tiberiu Spiru, Alexandra Colojoara, Maria Joița)

8.2. Seminar	Metode de predare-învățare	Observații
1. Calcule statistice folosind programul Excel - funcții matematice și calcule statistice - indicatori statistici (corelația, covarianța, deviația standard) - Calculul puterilor mari folosind Web 2.0 scientific calculator (http://web2.0calc.com)	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore - Analiza și compararea rezultatelor
2. Reprezentări grafice și rezolvarea problemelor (matematică, fizică, chimie) - grafice de funcții folosind tabelarea funcției (programul Excel) și Web 2.0 scientific calculator - rezolvarea problemei lui Gauss - rezolvarea problemei celor n vase cu azot	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore – Analiza și compararea rezultatelor
3. Extreme ale funcțiilor reale de mai multe variabile - criteriul lui Schwartz - matricea Hessian a funcției; criteriul lui Sylvester Reprezentări grafice 3D; Utilizarea programului Online 3-D Function Grapher și reprezentări grafice cu programul Graphing Calculator	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore – Analiza și compararea rezultatelor
4. Funcții de repartiție și dispersii-distribuții de probabilitate continue - Gauss - legea normală $N(m, \sigma)$ - Poisson - legea evenimentelor rare - Student – legea t - Pearson – legea χ^2 - Fisher – legea F	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore – Analiza și compararea rezultatelor
5. Analiza datelor experimentale-procedeul de modelare folosind programul Excel - pasul 1- asocierea datelor, reprezentarea norului de puncte - pasul 2 – determinarea și reprezentarea modelului (ecuația și R^2) - comparații între modele și alegerea celui mai bun	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	2 ore - Analiza și compararea rezultatelor
6. Analiza datelor experimentale- modele de aproximare neliniare Determinarea coeficienților a și b folosind programul Excel și direct, din formulele de calcul: - modelul logaritmic - modelul exponențial	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore – Analiza și compararea rezultatelor
7. Verificarea ipotezelor statistice- metode de decizie - intervale de încredere și inferențe statistice; H_0 – ipoteza de nul; H_1 – ipoteza de alternative - testul t-student clasic; testul ANOVA; testul Fisher pentru dispersii	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore – Analiza și compararea rezultatelor

8. Calcule matematice folosind programul Excel - operații matriceale și rezolvarea matriceală a sistemelor liniare - rezolvarea ecuațiilor (liniare sau neliniare) folosind Goal Seek-Solver - rezolvarea ecuațiilor diferențiale pentru modele monocompartimentale – transformata Laplace și metoda reziduurilor	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore - Analiza și compararea rezultatelor
9. Editarea moleculelor, formulelor și reacțiilor chimice Utilizarea produsele software: ISIS / Symyx / JSDraw / ChemSketh / Chem Draw - exemple de molecule și formule chimice - exemple de reacții chimice	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	3 ore - Analiza și compararea rezultatelor
10. Elaborarea proiectului pentru colocviu/verificare 1. FC-1 (foaia de calcul 1) - parametrizarea și rezolvarea unei probleme folosind Excel sau calcule folosind indicatori statistici/distribuții; 2. FC-2 (foaia de calcul 2) – o problemă ce necesită modele de aproximare liniare/ neliniare (căutarea din cele 5 modele); 3. FC-3 (foaia de calcul 3) – o problemă ce necesită determinarea extremelor unei funcții sau verificarea ipotezelor statistice; 4. O prezentare PPT (eventual Prezi) de 5-6 slide-uri, primele să reprezinte o sinteză de conținut pentru FC-1, FC-2, FC-3, iar ultimul slide să cuprindă reprezentări în ISIS/ Symyx / JSDraw pentru molecule și reacții chimie.	Descrierea;Problematizarea; Explicația; Conversația; Testarea;	2 ore - Analiza și compararea rezultatelor

Bibliografie:

1. M. Vlada, Informatică aplicată. Modele de aproximare, software și aplicații, Editura Universității din București, 2012 (print, 256 pag.)
2. Marin Vlada, Tutoriale curs și laborator (online), Pagina personală Web , accesat 2014, http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/Informatica.php
3. M. Vlada, http://www.unibuc.ro/prof/vlada_m/docs/2012/iun/22_16_34_21TEME-Laborator-2012.pdf
4. M. Vlada, APLICAȚII: Laborator -  [App-demo-2](#)  [App-demo-2](#) -  [App-Demo-1](#)  [App-Demo-1\(xlsx\)](#)  [App-Demo-1\(xls\)](#) , accesat 2015

8.3. Laborator (Lp- lucrări practice)	Metode de transmitere a informației	Observații
Bibliografie:		
8.4. Proiect	Metode de predare-învățare	Observații
Bibliografie:		

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

<ul style="list-style-type: none"> • Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse la disciplina ELEMENTE DE STATISTICĂ MATEMATICĂ ȘI INFORMATICĂ, studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS. • Activitatea practică și de cercetare din domeniul chimiei necesită metode matematice și utilizarea calculatorului pentru analiza datelor experimentale și pentru rezolvarea diverselor probleme complexe (algoritmizarea și fluxul de calcul) • Necesitatea utilizării în activitatea științifică a produselor software și a tehnologiilor Web
--

REPERE METODOLOGICE:

- **Curs:** Conținutul cursului tipărit și tutorialele online (format pdf) sunt elaborate astfel încât să fie un ghid atât pentru înțelegerea conceptelor teoretice, cât și pentru activitatea practică de utilizarea a produselor software dedicate chimiei în rezolvarea temelor propuse la curs și la laborator. Sunt prezentate exemple, scheme, pași de proceduri și sunt explicate diverse capturi de imagini referitoare la utilizarea produselor software.

- **Laborator:** Pentru eficiența activității de laborator s-a elaborat un conținut digital (fișier pdf) reprezentând enunțul temelor, cerințele și rezultatele așteptate prin utilizarea calculatorului. La începutul activității, fiecare student are vizualizat pe monitorul PC la care lucrează, conținutul temelor și referința corespunzătoare temelor. Profesorul îndrumător dă explicațiile corespunzătoare atât teoretice, cât și practice în vederea realizării cerințelor temelor de laborator. Acolo unde este cazul corectitudinea rezultatelor este verificată prin utilizarea a două soluții sau utilizarea altor proceduri sau produse software.

10. Evaluare

Tip activitate ³	10.1. Criterii de evaluare	10.2. Metode de evaluare	10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	A) Întrebări referitoare la subiectele de la Curs + Laborator ; Corectitudinea răspunsurilor – înțelegerea și aplicarea corectă a problematicei tratate la curs B) Susținerea și prezentarea proiectului la calculator; Rezolvarea corectă a aplicațiilor și problemelor.	- Întrebări pe baza temelor de la curs și laborator - Întrebări pe baza aplicațiilor practice ce rezolva diverse probleme alese prin opțiunea studentului	70%
10.5.1. Seminar	Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la laborator. - Rezolvarea corectă a temelor pe parcursul semestrului. Obținerea rezultatelor corecte la temele de la laborator	Temele de laborator se analizează și se testează în prezența studenților.	30%
10.5.2. Laborator (Lp)			
10.5.3. Proiect			
10.6. Standard minim de performanță			
a) nota 5 (cinci) pentru realizarea a 80% a temelor de laborator și răspunsuri corecte din problematica de la curs 50%			
b) explicații corecte de elaborare a proiectului; realizarea sarcinilor pentru temele de laborator și elaborarea punctelor 1,2 și 4 pentru proiect			

Data completării
Februarie 2015

Semnătura titularului de curs
Conf. dr. Marin Vlada

Semnătura titularului de seminar
Lect. dr. Gabriela Iorga

Data avizării în
departament
Februarie 2015

Director de departament
Prof. univ.dr. Viorica Meltzer

³SI – studiu individual; TC – teme de control; AA – activități asistate; SF – seminar față în față; L – activități de laborator; P – proiect, lucrări practice.