

## FIȘA DISCIPLINEI

### 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică
1.3 Departamentul	Departamentul de matematică
1.4 Domeniul de studii	Chimie; Inginerie chimică
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie; Chimia și Ingineria Substanțelor Organice, Petrochimie și Carbochimie; Știința și Ingineria Materialelor Oxidice și Nanomateriale; Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice; Chimie Alimentară și Tehnologii Biochimice; Ingineria Substanțelor Anorganice și Protecția Mediului; Inginerie Biochimică

### 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Matematici generale-CLM2011						
2.2 Titularul activităților de curs	Tiberiu-Vasile TRIF						
2.3 Titularul activităților de seminar	Drd. BUNGARDI Estela, Drd. Iulia COROIAN						
2.4 Anul de studiu	1	2.5 Semestrul	1	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	obligatorie

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					9
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					15
Tutoriat					10
Examinări					15
Alte activități: .....					
3.7 Total ore studiu individual		69			
3.8 Total ore pe semestru		125			
3.9 Numărul de credite		6			

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

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematica de liceu (programa M2)</li> </ul>
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gândire matematică, modelare, problematizare</li> </ul>

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de curs cu infrastructura adecvata</li> </ul>
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sala de seminar cu infrastructura adecvata</li> </ul>

## 6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a înțelege și de a opera cu concepte matematice</li> <li>Abilitatea de a înțelege și a aborda rezolvarea unor probleme de natura matematică</li> <li>Abilitatea de a formula și a comunica oral și în scris idei și concepte matematice</li> </ul>
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abilitatea de a calcula și/ sau a studia convergența seriilor de numere reale</li> <li>Abilitatea de a opera cu funcții reale de o variabilă reală – derivarea și integrarea funcțiilor reale de o variabilă reală, studiul acestor funcții cu ajutorul derivatelor etc.</li> <li>Abilitatea de a opera cu serii de puteri (raza de convergență, derivare/ integrare termen cu termen, seriile de puteri ale funcțiilor elementare)</li> <li>Abilitatea de a rezolva unele ecuații diferențiale ordinare de ordinul I și II</li> <li>Abilitatea de a opera cu funcții de mai multe variabile – derivate parțiale, determinarea punctelor critice și stabilirea naturii acestora, integrale duble și triple.</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cunoașterea seriilor de numere reale, a calculului diferențial și integral al funcțiilor reale de o variabilă reală, a seriilor de puteri, a unor clase de ecuații diferențiale ordinare de ordinul I și II, precum și a unor elemente de calcul diferențial și integral al funcțiilor reale de mai multe variabile</li> </ul>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prezentarea seriilor de numere reale, a unor metode de calcul al sumelor acestora, precum și a unor criterii de convergență pentru serii cu termeni pozitivi</li> <li>Prezentarea noțiunilor fundamentale și a unor rezultate de bază referitoare la calculul diferențial și integral al funcțiilor reale de o variabilă reală</li> <li>Prezentarea seriilor de puteri</li> <li>Prezentarea unor ecuații diferențiale ordinare de ordinul I și II, precum și a metodelor de rezolvare a acestora</li> <li>Prezentarea noțiunilor fundamentale și a unor rezultate de bază referitoare la calculul diferențial și integral al funcțiilor reale de mai multe variabile</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
<b>1. Șiruri de numere reale.</b> Exemple (șirul armonic, șirul lui Fibonacci), șiruri monotone, șiruri mărginite, șiruri convergente, șiruri cu limită infinită, axa reală extinsă și operații cu $\pm\infty$ . Criterii de convergență pentru șiruri de numere reale (criteriul lui Weierstrass, criteriul cleștelui, criteriul raportului, teorema lui Stolz – Cesaro).	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>2. Serii de numere reale.</b> Exemple (seria geometrică, seria armonică). Criterii de convergență pentru serii cu termeni pozitivi (criteriul de condensare al lui Cauchy, criteriul lui D'Alembert, criteriul lui Raabe, criteriul rădăcinii) și exemple de aplicare ale acestora.  <b>Limite de funcții reale de o variabilă reală.</b> Puncte de acumulare, definiția limitei într-un punct, operații cu funcții care au limită, limite remarcabile	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>3. Continuitatea funcțiilor reale de o variabilă reală.</b> Definiții, puncte de discontinuitate, operații cu funcții continue, teorema lui	Expunere, conversație, demonstrație didactică,	

Cauchy-Bolzano.  <b>Derivabilitatea funcțiilor reale de o variabilă reală.</b> Definiția derivatei și interpretarea geometrică, derivatele funcțiilor elementare, operații cu funcții derivabile. Derivarea funcțiilor compuse, derivarea funcției inverse.	problematizare	
<b>4. Derivabilitatea funcțiilor reale de o variabilă reală.</b> Derivate de ordin superior, polinomul lui Taylor. Teoreme de medie. Studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor (monotonie, extreme, concavitate, convexitate, puncte de inflexiune, asimptote). Teoremele lui l'Hopital, formule de tip Taylor.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>5. Integrabilitatea funcțiilor reale de o variabilă reală.</b> Primitive: definiție, primitivele funcțiilor elementare, operații cu funcții care admit primitive, formula de integrare prin părți, schimbări de variabilă. Integrala Riemann: definiție, interpretarea geometrică, legătura cu primitivele (formula lui Leibniz – Newton).	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>6. Integrabilitatea funcțiilor reale de o variabilă reală.</b> Aplicații ale integralei Riemann: calculul ariilor plane, calculul lungimii unor curbe, calculul ariilor și volumelor corpurilor de rotație.  <b>Serii de puteri.</b> Definiții, exemple, mulțime de convergență, rază de convergență, teorema lui Cauchy-Hadamard.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>7. Serii de puteri.</b> Proprietăți ale sumei unei serii de puteri (derivarea termen cu termen și integrarea termen cu termen a seriilor de puteri). Dezvoltările în serii de puteri ale funcțiilor elementare.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>8. Ecuații diferențiale.</b> Ecuații diferențiale de ordinul I : ecuații cu variabile separabile, ecuații diferențiale liniare de ordinul I (metoda variației constantei), ecuații de tip Bernoulli.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>9. Ecuații diferențiale.</b> Ecuații diferențiale liniare de ordinul II cu coeficienți constanți, aplicație la circuite RLC.  <b>Spațiul euclidian <math>R^n</math>.</b> Coordonate carteziane în plan și în spațiu. Operații algebrice în $R^n$ și legătura acestora cu operațiile cu vectori în plan și în spațiu; baza canonică în $R^n$ . Norma euclidiană și distanța euclidiană în $R^n$ . Produsul scalar, produsul vectorial, produsul mixt și interpretarea geometrică a acestora.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>10. Spațiul euclidian <math>R^n</math>.</b> Șiruri în $R^n$ . Limite ale funcțiilor reale de mai multe variabile. Continuitatea funcțiilor reale de mai multe variabile.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>11. Calcul diferențial în <math>R^n</math>.</b> Funcții vectoriale de variabilă reală și derivata acestora. Curbe în plan și în spațiu. Derivate parțiale și diferențiale ale funcțiilor reale de două și trei variabile. Noțiunile de gradient și de derivată după direcția unui vector.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>12. Calcul diferențial în <math>R^n</math>.</b> Derivate parțiale ale funcțiilor compuse, aplicații la transformări de coordonate. Derivate parțiale de ordinul II, matricea hessiană. Extreme ale funcțiilor reale de două sau trei variabile.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>13. Calcul integral în <math>R^n</math>.</b> Integrale duble și calculul acestora: calculul integralelor duble pe mulțimi simple în raport cu o axă prin reducere la integrale iterate. Schimbarea variabilelor în integrala dublă: trecerea la coordonate polare.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	
<b>14. Calcul integral în <math>R^n</math>.</b> Integrale triple și calculul acestora: calculul integralelor triple pe mulțimi simple în raport cu o axă prin reducere la integrale iterate. Schimbarea variabilelor în integrala triplă: trecerea la coordonate sferice sau la coordonate cilindrice.	Expunere, conversație, demonstrație didactică, problematizare	

## Bibliografie

- \* Siretchi Gh., Calcul diferențial și integral. Vol. 1: Noțiuni fundamentale. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.
- \* Wrede R. and Spiegel M.R., Theory and Problems of Advanced Calculus, McGraw-Hill, 2002.
- \* Craiu M., Tanase V., Analiza Matematica, EDP, București, 1980.
- \* Lupsa L., Blaga R.L., Elemente de analiza matematica si teoria câmpului - Partea I, Ed. George Coșbuc, Bistrița, 2001.
- \* Rus I., Ecuatii Diferențiale, Ecuatii Integrale și Sisteme Dinamice, Transilvania Press, Cluj 1996

## 8.2 Seminar / laborator

Metode de predare	Observații
1. Probleme cu șiruri de numere reale: studiul monotoniei, mărginirii și convergenței, calculul limitelor unor șiruri de numere reale.	Conversație, problematizare
2. Calculul sumelor unor serii de numere; studiul convergenței unor serii cu termeni pozitivi.	Conversație, problematizare
3. Se vor calcula limite ale funcțiilor reale de o variabilă. Limite laterale și asimptote.	Conversație, problematizare
4. Derivarea funcțiilor reale de o variabilă, studiul funcțiilor cu ajutorul derivatelor, polinoame Taylor și formule de tip Taylor.	Conversație, problematizare
5. Se vor calcula primitive și integrale Riemann ale unor funcții reale de o variabilă.	Conversație, problematizare
6. Aplicații ale integralei Riemann: calcule de arii de mulțimi plane, lungimi de grafice, arii și volume ale corpurilor de rotație.	Conversație, problematizare
7. Se va determina raza de convergență și mulțimea de convergență pentru diverse serii de puteri. Se vor determina dezvoltările în serie de puteri ale unor funcții elementare.	Conversație, problematizare
8. Se vor rezolva diverse ecuații diferențiale de ordinul I. Se va pune accentul pe probleme concrete de fizică a căror rezolvare conduce la ecuații diferențiale.	Conversație, problematizare
9. Se vor rezolva diverse ecuații diferențiale de ordinul II cu coeficienți constanți.	Conversație, problematizare
10. Geometrie analitică în plan și în spațiu: ecuația dreptei în plan și în spațiu, ecuația planului, distanța dintre două puncte, distanța de la un punct la o dreaptă sau la un plan. Aplicații.	Conversație, problematizare
11. Probleme legate de calculul derivatelor parțiale și al diferențialelor funcțiilor de două și trei variabile reale.	Conversație, problematizare
12. Probleme referitoare la calculul derivatelor parțiale ale unor funcții compuse. Determinarea punctelor de extrem local pentru funcții reale de două sau trei variabile.	Conversație, problematizare
13. Calcul de integrale duble prin trecere la integrale iterate sau prin trecere la coordonate polare.	Conversație, problematizare
14. Calcul de integrale triple prin trecere la integrale iterate sau prin trecere la coordonate sferice ori cilindrice.	Conversație, problematizare

## Bibliografie

- \* Chirita S., Probleme de matematici superioare, EDP, București, 1989.
- \* Demidovich B., Problems in mathematical analysis, Mir Publishers, Moscow, 1976.
- \* Duca D., Duca E.: Exerciții și probleme de analiză matematică. Vol. 1 și 2. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2007 și 2009.
- \* Siretchi Gh., Calcul diferențial și integral. Vol. 2: Exerciții. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985.

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

- Tematica acestui curs (serii de numere, serii de puteri, calculul diferențial și integral al funcțiilor reale de una sau mai multe variabile) este prevăzută în programul de studii al tuturor universităților importante din România și din lume. Ea constituie o parte indispensabilă a pregătirii viitorilor chimiști.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- aplicarea rezultatelor teoretice de baza la rezolvarea unor probleme concrete	Examen scris la sfârșitul semestrului	75%
10.5 Seminar/ laborator	- rezolvarea unor probleme concrete cu ajutorul rezultatelor teoretice de la curs	Două lucrări de control în timpul semestrului + rezolvarea problemelor obligatorii de la seminar	25%
10.6 Standard minim de performanță			
• Participarea activă la cursuri și seminarii			

Data completării

29 ianuarie 2013

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Tiberiu-Vasile TRIF

Semnătura titularului de seminar

Data avizării în departament

.....

Semnătura directorului de departament

Prof. dr. Octavian AGRATINI