

**Domeniul de studii** (Ingineria produselor alimentare/150)

**Programul de studii** (Controlul și expertiza produselor alimentare/030)

### Fișa Disciplinei

#### „Chimia compușilor naturali”

**Statutul disciplinei:**  obligatorie  opțională  facultativă

**Nivelul de studii:**  licență  masterat  doctorat

**Anul de studii:** I  II  III  IV

**Semestrul:** 1  2

**Titularul cursului (Titlul și numele):** Șef lucr. dr. ing. Daniel Ioan HĂDĂRUGĂ

| Număr total de ore // Verificare // Credite |         |           |         |           |         |
|---|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| Curs  | Seminar | Laborator | Proiect | Examinare | Credite |
| 28  | 0       | 28        | 0       | D         | 4       |

#### A. Obiectivele disciplinei

Obiectivul disciplinei este de a aduce contribuții din domeniul chimie compușilor naturali la cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din ingineria chimică, cu precădere în ceea ce privește extractele și aditivii naturali alimentari, și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională, respectiv la utilizarea cunoștințelor de bază pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului.

#### B. Precondiții de accesare a disciplinei

- Chimie organică
- Chimie analitică instrumentală
- Biochimie
- Bazele tehnologiei chimice
- Metode spectroscopice și cromatografice sau
- Analiză și control

#### C. Competențe specifice

C1. Identificarea, descrierea și utilizarea adecvată a noțiunilor specifice științei alimentului și siguranței alimentare. **50%**

C2. **Error! Reference source not found.. 20%**

C3. **Error! Reference source not found. 10%**

C4. **Error! Reference source not found.. 10%**

C5. **Error! Reference source not found.. 10%**

C6. Realizarea de activități de management și marketing pe lanțul agro-alimentar. **0%**

CT1. Aplicarea strategiilor de perseverență, rigurozitate, eficiență și responsabilitate în muncă, punctualitate și asumarea răspunderii pentru rezultatele activității personale, creativitate, bun simț, gândire analitică și critică, rezolvarea de probleme etc., pe baza principiilor, normelor și a valorilor codului de etică profesională în domeniul alimentar **0%**

CT2. Aplicarea tehnicilor de interrelaționare în cadrul unei echipe; amplificarea și cizelarea capacităților empatică de comunicare interpersonală și de asumare a unor atribuții specifice în desfășurarea activității de grup în vederea tratării / rezolvării de conflicte individuale / de grup, precum și gestionarea optimă a timpului. **0%**

CT3. Utilizarea eficientă a diverselor căi și tehnici de învățare – formare pentru achiziționarea informației din baze de date bibliografice și electronice, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională, precum și evaluarea necesității și utilității motivațiilor extrinseci și intrinseci ale educației continue. **0%**

**iar contribuția procentuală a disciplinei la formarea studenților de la specializare este de 1.887%**

#### D. Conținutul disciplinei

a) Curs

| Capitolul  | Conținuturi   | Nr. de ore |
|--|---|------------|
| <b>1. Introducere. Metabolismul primar și secundar</b> | Blocuri de construcție a compușilor naturali, mecanisme de biosinteză. Reacții de alchilare, rearanjare, formare de baze Schiff, transaminare, decarboxilare, oxidare, reducere, glicozilare  | 2          |
| <b>2. Biosinteza compușilor naturali</b>               | Calea acetatului, shikimatului și mevalonatului: acizi grași, prostaglandine, tromboxani, aminoacizi și acizi aromatici, lignani, cumarine, flavonoide, terpenoide, steroidi  | 4          |
| <b>3. Compuși odoranți și aromatizanți</b>             | Separare, purificare, analiză, utilizări ale compușilor odoranți și aromatizanți. Studii de caz: compuși alifatici neterpenoidici, mono- și sesquiterpenoide, compuși aromatici, compuși heterociclici cu oxigen, azot, compuși cu sulf   | 6          |
| <b>4. Alcaloizi</b>                                    | Separare, purificare, analiză, utilizări ale alcaloizilor. Studii de caz: alcaloizi derivați de la ornitină, lizină, acid nicotinic, tirosină, triptofan, acid antranilic, histidină, alcaloizi derivați din reacții de aminare, alcaloizi terpenoidici, alcaloizi steroidici, alcaloizi purinici | 8          |
| <b>5. Oligozaharide și polizaharide/hidrocoloizi</b>   | Obținere, analiză, utilizări ale oligo- și polizaharidelor/hidrocoloizilor. Studii de caz: glicozide, ciclodextrine, homopolizaharide, heteropolizaharide   | 4          |
| <b>6. Coloranți naturali</b>                           | Pigmenți naturali, clorofile, hemi și biline, carotenoide, antocianine și betalaine   | 2          |
| <b>7. Antibiotice naturale</b>                         | Clasificarea și biosinteza antibioticelor naturale, peniciline, cefalosporine, cefamicine, acizi clavulanici, tetraciclone, antraciclone, antibiotice aminoglucozidice, nucleozidice, macrolide, ansamicine   | 2          |
| <b>Total ore:</b>                                      |   | <b>28</b>  |

b) Aplicații

| Tipul de aplicație  | Conținuturi   | Nr. de ore / temă | Nr. de ore / tip de aplicație |
|---|---|-------------------|-------------------------------|
| <b>1. Metode clasice și moderne de caracterizare și analiză a compușilor naturali și a biosistemelor naturale</b> | 1a. Caracterizarea fizico-chimică a uleiurilor esențiale, concrete, absolute, extractelor alcaloidice etc.  | 4                 | 8                             |
|   | 1b. Analize spectroscopice specifice; analize cromatografice cuplate cu sisteme densitometrice, spectroscopice și olfactometrice de detecție: TLC, GC-MS/IR, GC-O/Sniffing/AEDA, HPLC-UV/VIS/MS, eNOSE etc. | 4                 |                               |
| <b>2. Alcaloizi</b>   | 2a. Alcaloizi din Piper nigrum (piperina), Nicotiana tabacum (totali, secundari,  | 4                 | 8                             |

|                                    |   |        |   |
|------------------------------------|---|--------|---|
|                                    | terțitari), Solanaceae (solanină/solanidină)<br>2b. Alcaloizi din Coffea arabica, Camellia sinensis și Theobroma cacao (cafeina, teofilina și teobromina) | 4      |   |
| <b>3. Oligo- și polizaharide</b>   | 3a. Ciclodextrine și nanoparticule bioactive: obținere și analiză specifică.<br>3b. Amiloză și amilopectină: separare, identificare, dozare               | 4<br>2 | 6 |
| <b>4. Coloranți și antibiotice</b> | 4a. Carotenoide și clorofile: separare, identificare, dozare.<br>4b. Antibiotice (streptomicine, peniciline): optimizarea separării, dozare               | 4<br>2 | 6 |

**E. Evaluare** (Se precizează metodele, formele de evaluare și ponderea acestora în stabilirea notei finale. Se indică, potrivit Anexelor nr.1 și 1 bis din Metodologia CNCISIS, standardele minime de performanță, raportate la competențele definite la pct. A. „Obiectivele disciplinei“.)

Verificarea finală a cunoștințelor se face prin examen scris (examen cu durata de trei ore, cu un număr de minimum opt întrebări/subiecte care să acopere părțile teoretice/aplicative în raport de 1/1, prin care se verifică competențele și abilitățile dobândite), în urma căruia se obține nota la examen. În cadrul orelor de lucrări de laborator se apreciază prin discuții și teste modul de însușire a practicii de laborator, a metodelor de extracție și de analiză a compușilor organici naturali. Promovarea examenului la disciplină presupune rezolvarea a minimum jumătate din fiecare set de subiecte: teoretice și aplicative. Notele obținute la teste, cele obținute în urma discuțiilor referatelor întocmite din lucrările de laborator și activitatea la curs, constituie baza pentru nota pentru activitatea pe parcurs. Conform regulamentului de organizare și desfășurare a procesului de învățământ de formare inițială din Universitatea "Politehnica" din Timișoara, adoptat de Senatul UPT, nota finală se stabilește cu formula:

Nota finală = parte întreagă din  $(k_1 \cdot e + k_2 \cdot p + 0.5)$

unde: e – nota la examen;

p – nota pentru activitatea pe parcurs;

$k_1, k_2$  – coeficienți de ponderare cu proprietățile:  $k_1 + k_2 = 1$  și  $k_2 \geq k_1/2$

Pentru disciplina de Chimia Compușilor Naturali coeficienții  $k_1$  și  $k_2$  sunt:  $k_1 = 0.6, k_2 = 0.4$

#### **F. Repere metodologice**

Materialele informative necesare vor fi în prealabil disponibile pe site-ul universității, respectiv se vor pune la dispoziție link-uri către site-urile de interes. Predarea cursului va avea un caracter interactiv, utilizându-se mijloacele moderne de predare disponibile în cadrul universității. Se va apela, de asemenea, la programe de modelare și simulare pentru evidențierea aspectelor din domeniul compușilor naturali. Pe parcursul activităților de laborator se vor detalia și pune în practică unele aspecte teoretice importante din domeniul compușilor naturali, în special metodele de separare, purificare, analiză și aplicare a acestora în domeniile farmaceutic, cosmetic și alimentar.

**G. Bibliografie** (Se indică bibliografia minimală obligatorie. Toate titlurile se găsesc în biblioteca UPT.)

- Hădărugă, D.I., *Chimia Compușilor Naturali, Note de curs*, Electronic Release, 2011, [http://www.chem.utt.ro/Facultatea-de-Chimie-Industrială-si-Ingineria-Mediului-Toate-Noutatile-Cadru\\_Hadaruga-Daniel\\_dB6.html](http://www.chem.utt.ro/Facultatea-de-Chimie-Industrială-si-Ingineria-Mediului-Toate-Noutatile-Cadru_Hadaruga-Daniel_dB6.html).
- Hădărugă, D.I.; Hădărugă, N.G., *Compuși odoranți și aromatizanți*, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003.
- Hădărugă, D.I., *Compuși odoranți-aromatizanți naturali și de sinteză*, Ed. ArtPress, Timișoara, 2009.
- Hădărugă, D.I., *Chimia Compușilor Naturali, Lucrări experimentale*, Electronic Release, 2011, [http://www.chem.utt.ro/Facultatea-de-Chimie-Industrială-si-Ingineria-Mediului-Toate-Noutatile-Cadru\\_Hadaruga-Daniel\\_dB6.html](http://www.chem.utt.ro/Facultatea-de-Chimie-Industrială-si-Ingineria-Mediului-Toate-Noutatile-Cadru_Hadaruga-Daniel_dB6.html).
- Dewick, P.M., *Medicinal Natural Products*, John Wiley&Sons, Ltd., Chichester, 2002.
- \*\*\* *Natural Food Colorants*, G.A.F. Hendry and J.D. Houghton (eds.), Blackie Academic & Professional, London, 1996.

**H. Compatibilitate internațională** (Se indică 1-3 universități în care se predă disciplina la care se referă acest syllabus sau discipline apropiate precizându-se: numele universității, site-ul pe care este disponibilă informația și data la care informația a fost preluată.)

University of New Mexico, SUA, <http://ogs.unm.edu/index.html>, Data: 3 Februarie 2012

Leiden University, Olanda, <http://www.leiden.edu/>, Data: 3 Februarie 2012

Wageningen University, Olanda, <http://www.wageningenuniversity.nl/UK/>, Data: 3 Februarie 2012

Data avizării în catedră: 20.02.2013

Director departament

Conf. dr. ing. Mihai MEDELEANU

Titular disciplină,

Sef lucr. dr. ing. Daniel I. HĂDĂRUGĂ