

# FIȘA DISCIPLINEI <sup>1</sup>

## 1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Politehnica Timișoara
1.2 Facultatea <sup>2</sup> / Departamentul <sup>3</sup>	Facultatea de Chimie Industrială și Ingineria Mediului / Dep. CAICON
1.3 Catedra	—
1.4 Domeniul de studii (denumire/cod <sup>4</sup> )	Inginerie Chimică / 10.30.20
1.5 Ciclul de studii	Master
1.6 Programul de studii (denumire/cod/calificarea)	Produse de Sinteză Organică Fină, Semisinteză și Naturale/ / master în ing. chimică

## 2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/Categoria formativă <sup>5</sup>	Arome și odoranți / Disciplină de specialitate (DS)						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. Dr. Ing. Daniel I. HĂDĂRUGĂ						
2.3 Titularul activităților aplicative <sup>6</sup>	Conf. Dr. Ing. Daniel I. HĂDĂRUGĂ						
2.4 Anul de studiu <sup>7</sup>	I	2.5 Semestrul	1	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Tipul disciplinei <sup>8</sup>	DCAV

## 3. Timp total estimat - ore pe semestru (activități directe (asistate integral), activități asistate parțial și activități neasistate<sup>9</sup>)

3.1 Număr de ore asistate integral/săptămână	3.5 , din care:	3.2 ore curs	2	3.3 ore seminar/laborator/proiect	1.5
3.1* Număr total de ore asistate integral/sem.	49 , din care:	3.2* ore curs	28	3.3* ore seminar/laborator/proiect	21
3.4 Număr de ore asistate parțial/săptămână	, din care:	3.5 ore proiect, cercetare		3.6 ore practică	3.7 ore elaborare lucrare de disertație
3.4* Număr total de ore asistate parțial/semestru	, din care:	3.5* ore proiect cercetare		3.6* ore practică	3.7* ore elaborare lucrare de disertație
3.8 Număr de ore activități neasistate/săptămână	3 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			1
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			1
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			1
3.8* Număr total de ore activități neasistate/semestru	42 , din care:	ore documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren			14
		ore studiu individual după manual, suport de curs, bibliografie și notițe			14
		ore pregătire seminarii/laboratoare, elaborare teme de casă și referate, portofolii și eseuri			14
3.9 Total ore/săptămână <sup>10</sup>	6.5				
3.9* Total ore/semestru	91				
3.10 Număr de credite	5				

## 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chimie organică; Chimie analitică instrumentală; Biochimie; Metode spectroscopice și cromatografice / Analiză și control, Chimia compușilor naturali,</li> </ul>
-------------------	---

<sup>1</sup> Formularul corespunde Fișei Disciplinei promovată prin OMECTS 5703/18.12.2011 (Anexa3), actualizată pe baza Standardelor specifice ARACIS valabile începând cu data de 1 iunie 2018.

<sup>2</sup> Se înscrie numele facultății care gestionează programul de studii căruia îi aparține disciplina.

<sup>3</sup> Se înscrie numele departamentului căruia i-a fost încredințată susținerea disciplinei și de care aparține titularul cursului.

<sup>4</sup> Se înscrie codul prevăzut în HG nr. 376/18.05.2016 sau în HG similare actualizate anual.

<sup>5</sup> Categoriile formative ale disciplinelor (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: discipline fundamentale, de domeniu, de specialitate.

<sup>6</sup> Prin activități aplicative se înțeleg activitățile de: seminar (S) / laborator (L) / proiect (P) / practică (Pr).

<sup>7</sup> Anul de studii la care este prevăzută disciplina în planul de învățământ.

<sup>8</sup> Tipurile de disciplină (ARACIS – Standarde specifice, pct. 4.1.2 a) sunt: disciplină de aprofundare / disciplină de cunoaștere avansată și disciplină de sinteză (DA / DCAV și DS) sau pct.4.1.2 b) disciplină complementară (DC).

<sup>9</sup> În cadrul UPT, numărul de ore de la rubricile 3.1\*, 3.2\*,...,3.9\* se obțin prin înmulțirea cu 14 (săptămâni) a numărului de ore din rubricile 3.1, 3.2,..., 3.9.

<sup>10</sup> Numărul de ore total/săptămână se obține prin însumarea numărului de ore de la punctele 3.1, 3.4 și 3.8.

	Produse de bio/semisinteză, Medicamente
4.2 de competențe	•

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea studenților la orele de curs și la prelegeri se va efectua conform regulamentului din ANEXA LA H.S. NR. 233 din 15.09.2016, ANEXA nr. 4 la Carta UPT în vigoare. Cursul se desfășoară în locația: Timișoara, Carol Telbisz 6, Sala 302 / ACD. Studenții vor asista activ la prelegeri fără a avea acces la telefoane mobile, gadget-uri etc. Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional</li> </ul>
5.2 de desfășurare a activităților practice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participarea studenților la lucrările practice, precum și recuperările acestora, se va efectua conform regulamentului din ANEXA LA H.S. NR. 233 din 15.09.2016, ANEXA nr. 4 la Carta UPT în vigoare, cu (1) respectarea normelor și instrucțiunilor de protecție a muncii în laborator, (2) utilizarea echipamentului individual de protecție, (3) elaborarea și susținerea unui proiect pe o temă acordată la prima ședință de laborator, (4) efectuarea lucrărilor practice de laborator de către studenți este condiționată de însușirea unor minime cunoștințe prezentate în referatul de laborator. În acest sens studenții vor susține teste de laborator înainte de fiecare lucrare practică iar nota minimă pentru efectuarea practică a lucrării trebuie să fie 5,00. În caz contrar studentul la cunoștință ca nu poate participa la lucrarea practică, aceasta urmând să fie recuperată în ședințele separate conform regulamentului din ANEXA LA H.S. NR. 233 din 15.09.2016, ANEXA nr. 4 la Carta UPT în vigoare. Activitățile practice se desfășoară în locația: Timișoara, Carol Telbisz 6, Laborator „Arome și odoranți”. Termenul predării referatului aferent lucrării de laborator este stabilit de titular de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altele decât obiectiv întemeiate.</li> </ul>

## 6. Competențe la formarea cărora contribuie disciplina

Competențe specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>@@Competențele specifice asigurate de programul de studii din care face parte disciplina sunt de cunoaștere, înțelegere a conceptelor, teoriilor și metodelor din aria produșilor bioactivi, respectiv de utilizare în comunicarea profesională în ceea ce privește aspectele fundamentale și cu caracter practic-aplicativ de chimia și biochimia produșilor amintiți, a modalităților de separare, purificare și analiză a acestora în scop aplicativ și de identificare a unor posibile modificări structurale prin semisinteză în scopul descoperirii de noi structuri cu activitate biologică. Absolventul va avea abilitatea de aplicare a principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor/situațiilor din domeniul produșilor bioactivi, de utilizare adecvată a criteriilor și metodelor standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, meritele și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii, respectiv de elaborare de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu. Disciplina contribuie cu aproximativ o zecime la cultivarea liniilor de competență ale domeniului.</li> </ul>
Competențele profesionale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dobândirea de cunoștințe noi și avansate în domeniul specializării</li> <li>Dezvoltarea capacității de analiză și sinteză noilor cunoștințe, creșterea capacității de identificare a unor direcții noi de dezvoltare a domeniului și a posibilităților proprii de evoluție profesională</li> <li>Însușirea și aplicarea creativă a principiilor și tehnicilor de cercetare și proiectare specifice</li> <li>Dezvoltarea capacităților de lucru individuale și în echipă în domeniul cercetării și proiectării</li> </ul>
Competențele transversale în care se înscriu competențele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executarea sarcinilor profesionale complexe, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru propriu, stabilit pe baza studiului individual.</li> <li>Planificarea, monitorizarea și asumarea sarcinilor profesionale ale unui grup profesional subordonat.</li> <li>Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate și domenii conexe, în corelație cu nevoile pieței muncii</li> </ul>

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

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obiectivul general al disciplinei este de a aduce contribuții din domeniul aromelor și odoranților la cunoașterea, înțelegerea conceptelor, teoriilor și metodelor de bază din ingineria chimică, cu precădere în ceea ce privește compoziții și sistemele naturale cu activitate olfactivă, de sinteză enzimatică și de semisinteză/sinteză, și utilizarea lor adecvată în comunicarea profesională, respectiv la utilizarea cunoștințelor de bază</li> </ul>
---------------------------------------	---

	<p>pentru explicarea și interpretarea unor variate tipuri de concepte, situații, procese, proiecte etc. asociate domeniului.</p>
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obiectivele specifice asigurate de programul de studii din care face parte disciplina sunt de cunoaștere, înțelegere a conceptelor, teoriilor și metodelor din domeniul aromelor și odoranților, respectiv de utilizare în comunicarea profesională în ceea ce privește aspectele fundamentale și cu caracter practic-aplicativ a modalităților de separare, purificare și analiză a produșilor bioactivi în scop aplicativ și de identificare a unor posibile modificări structurale prin bio și semisinteză în scopul descoperirii de noi structuri cu activitate biologică. Absolventul va avea abilitatea de aplicare a principiilor și metodelor de bază pentru rezolvarea problemelor/situațiilor din domeniul produșilor bioactivi, de utilizare adecvată a criteriilor și metodelor standard de evaluare, pentru a aprecia calitatea, valoarea și limitele unor procese, programe, proiecte, concepte, metode și teorii, respectiv de elaborare de proiecte profesionale cu utilizarea unor principii și metode consacrate în domeniu.</li> </ul>

## 8. Conținuturi

8.1 Curs	Număr de ore	Metode de predare
<p><b>1. 1. Introducere. Noțiuni introductive privind aromele și odoranții. Chimia și biochimia aromelor și odoranților:</b> Fiziologia mirosului și gustului. Clasificări ale aromelor și odoranților naturali. Biogeneza aromelor și odoranților. Influența aspectelor genetice, nutriționale, mediu, maturitate și depozitare asupra aromei și profilului de miros. Modificări ale aromei alimentelor în urma procesării. „Off-flavors” în alimente. Încapsularea aromelor și odoranților.</p>	4	<p>Prelegere, inclusiv cu utilizarea metodelor moderne de prezentare (videoproiecție, resurse în format electronic etc.). Abordări interactive ale unor aspecte exemplificative</p>
<p><b>2. Aromatizanți și odoranți naturali:</b> Definiții. Surse de aromatizanți și odoranți naturali. Plantele ca surse de arome, aromatizanți și odoranți (uleiuri esențiale, oleozine, tincturi, extracte). Fructe, sucuri de fructe și concentrate. Vanilie. Condimente.</p>	6	
<p><b>3. Aromatizanți și odoranți obținuți prin procesare:</b> Aromatizanți / odoranți obținuți la prăjire. Aromatizanți/odoranți obținuți prin reacția Maillard. Arome, aromatizanți și odoranți rezultați din procese enzimice (brânzeturi, unt). Aromatizanți și odoranți obținuți prin procese biotehnologice. Aromatizanți și odoranți obținuți prin piroliză.</p>	6	
<p><b>4. Aplicații ale aromelor, aromatizanților și odoranților:</b> Aromatizanți și odoranți în industria băuturilor alcoolice și răcoritoare, în patiserie, în panificație, în industria laptelui și produselor lactate, în industria cărnii. Odoranți în industria parfumurilor și cosmeticelor.</p>	6	
<p><b>5. Analiza aromelor, aromatizanților și odoranților, controlul calității, legislație:</b> Tehnici de analiză a aromelor, aromatizanților și odoranților în controlul calității (pregătirea probelor, tehnici gaz cromatografice „headspace”, DTD, SPME, GC multidimensional, GC-olfactometrie, eNOSE). Teste analitice clasice. Teste microbiologice și senzoriale. Organisme legislative naționale, europene și mondiale. Lista aromatizanților permisi și prohibiți. Evaluarea unor noi aromatizanți și odoranți.</p>	6	
<p>Bibliografie<sup>11</sup></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dăescu, C., <i>Arome și odoranți</i>, Universitatea „Politehnica” din Timișoara, Timișoara, 1999.</li> <li>2. Hădărugă, D.I.; Hădărugă, N.G., <i>Compuși odoranți și aromatizanți</i>, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003.</li> <li>3. Badea, V., <i>Chimia compușilor naturali: noțiuni teoretice și aplicații experimentale</i>, Ed. Politehnica, Timișoara, 2011.</li> <li>4. Dewick, P.M., <i>Medicinal natural products</i>, John Wiley&amp;Sons, Ltd., Chichester, 2002.</li> <li>5. *** <i>Controlling Maillard pathways to generate flavors</i>, Editori Mottram, D.S., Taylor, A.J., American Chemical Society, Washington, 2010</li> <li>6. Eliu-Ceașescu, V.; Rădoiaș, G.; Cădariu, T., <i>Odorante și aromatizante: chimie, tehnologie, aplicații</i>, Ed. Tehnică, București,</li> </ol>		

<sup>11</sup> Cel puțin un un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei. De asemenea, cel puțin un titlu trebuie să se refere la o lucrare de referință pentru disciplină, lucrare de circulație națională și internațională, existentă în biblioteca UPT.

1988.

7. Heath, HB; Reineccius, G., *Flavor Chemistry and Technology*, AVI Publ. Co., Inc., Westport, 1986.

8. \*\*\* *Food Flavours*, Editor P.R. Ashurst, Blackie Publ., Glasgow, 1991.

9. \*\*\* *Techniques for Analyzing Food Aroma*, Marcel Dekker, Inc., New York, 1997.

## 8.2 Activități aplicative<sup>12</sup>

	Număr de ore	Metode de predare
<b>1. Arome și aromatizanți naturali:</b>		Prezentarea problemei aplicative, discuții privind activitatea aplicativă (lucrare experimentală) și NTS-PSI. Efectuarea lucrării propriu-zise. Calcul, discuții și concluzii.
1a) Obținerea și analiza uleiurilor volatile din diverse surse vegetale (chimen, fenicol, citrice etc.)	4	
1b) Identificarea unor aromatizanți și odoranți naturali prin analize specifice (citral din citrice, cinamaldehyda din scorțișoară, izotiocianatul de alil din muștar, vanilina din vanilie).	4	
<b>2. Arome și aromatizanți/odoranți obținuți prin procesare:</b>		
2a) Evaluarea profilului aromatizant/odorant al unor probe de cacao/cafea procesate.	4	
2b) Arome din reacția Maillard: aplicații pe sisteme model zaharide-aminoacizi și pe sisteme naturale, analiza pirazinelor.	4	
<b>3. Aplicații ale aromelor și aromatizanților în procesarea alimentelor:</b>	2	
Aroma naturală de portocale și cea obținută din suc de portocale concentrat și congelat (FCOJ): analiza GC și evaluarea calității.		
<b>4. Analiza aromelor și aromatizanților, controlul calității:</b>	3	
Aplicarea tehnicilor „headspace”, SPME și GC multidimensional la analiza unor arome și odoranți. Evaluarea unor aromatizanți sau odoranți cheie (key compounds) și a unor compuși degradanți ai aromei / mirosului (off-flavor)		

## Bibliografie<sup>13</sup>

1. Hădărugă, D.I.; Hădărugă, N.G., Compuși odoranți și aromatizanți, Ed. Politehnica, Timișoara, 2003.

2. Badea, V., Chimia compușilor naturali: noțiuni teoretice și aplicații experimentale, Ed. Politehnica, Timișoara, 2011.

3. Hădărugă, D.I., Odoranți și aromatizanți – aspecte practice, Electronic Release, Timișoara, 2017.

4. Eliu-Ceașescu, V.; Rădoiaș, G.; Cădăriu, T., Odorante și aromatizante: chimie, tehnologie, aplicații, Ed. Tehnică, București, 1988.

7. Heath, HB; Reineccius, G., *Flavor Chemistry and Technology*, AVI Publ. Co., Inc., Westport, 1986.

8. \*\*\* *Food Flavours*, Editor P.R. Ashurst, Blackie Publ., Glasgow, 1991.

9. \*\*\* *Techniques for Analyzing Food Aroma*, Marcel Dekker, Inc., New York, 1997

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

- Conținutul disciplinei este în concordanță cu nivelul așteptărilor și cercetărilor actuale din domeniul aromelor și odoranților, atât a comunității științifice internaționale (studii în domeniul aromelor și odoranților, în care sunt implicați studenți, sunt prezentate la conferințe sau sunt publicate în jurnale specifice, unele cu vizibilitate internațională), cât și a asociațiilor profesionale și a angajatorilor reprezentativi (s-au organizat întâlniri comune prin intermediul Comitetului Director al Universității *Politehnica* Timișoara, din care fac parte reprezentanți importanți ai mediului de afaceri din România și Europa; colaboratorii și angajatorii din domeniu au un interes deosebit pentru studenții/absolvenții care au competențele date și de această disciplină).

## 10. Evaluare

<sup>12</sup> Tipurile de activități aplicative sunt cele precizate în nota de subsol 6. Dacă disciplina conține mai multe tipuri de activități aplicative atunci ele se trec consecutiv în liniile tabelului de mai jos. Tipul activității se va înscrie într-o linie distinctă sub forma: „Seminar:”, „Laborator:”, „Proiect:” și/sau „Practică:”.

<sup>13</sup> Cel puțin un titlu trebuie să aparțină colectivului disciplinei.

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare <sup>14</sup>	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Verificarea finală a cunoștințelor se face prin examen (durata de trei ore, cu un număr de minimum opt întrebări/subiecte, care să acopere părțile teoretice/aplicative în raport egal, prin care se verifică competențele și abilitățile dobândite), în urma căruia se obține nota la examen.	Promovarea examenului la disciplină presupune rezolvarea a minimum jumătate din fiecare set de subiecte: teoretice și aplicative. Conform regulamentului de organizare și desfășurare a procesului de învățământ de formare inițială din Universitatea Politehnica Timișoara, nota finală se stabilește cu formula: Nota finală = parte întreagă din $(k1 \cdot e + k2 \cdot p + 0.5)$ unde: e – nota la evaluarea distribuită; p – nota pentru activitatea pe parcurs; k1, k2 – coeficienți de ponderare cu proprietățile: $k1 + k2 = 1$ și $k2 \geq (k1)/2$ . Pentru disciplina de Arome și odoranți coeficienții k1 și k2 sunt: $k1 = 0.66$ , $k2 = 0.34$	66%
10.5 Activități aplicative	S: L: În cadrul orelor de lucrări de laborator se apreciază prin discuții, teste și proiecte specifice modul de însușire a practicii de laborator, a metodelor de caracterizare / analiză calitativă și cantitativă a aromelor și odoranților studiați. Media testelor, respectiv a proiectului (elaborare și susținere) / referatului, reprezintă fiecare câte 50% din nota pentru activitatea practică. P: Pr: Tc-R <sup>15</sup> :	Promovarea activității pe parcurs la disciplină presupune rezolvarea a minimum jumătate din fiecare set de subiecte din cadrul testelor de la lucrările de laborator, respectiv a proiectului. Notele obținute la teste, cele obținute în urma discuțiilor referatelor întocmite pe baza lucrărilor de laborator și pentru proiectul specific, precum și activitatea la curs, constituie baza pentru nota la activitatea pe parcurs.	34%
10.6 Standard minim de performanță (volumul de cunoștințe minim necesar pentru promovarea disciplinei și modul în care se verifică stăpânirea lui) <sup>16</sup>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promovarea examenului la disciplină presupune rezolvarea a minimum jumătate din fiecare set de subiecte: teoretice și aplicative. În plus, este necesară efectuarea tuturor lucrărilor de laborator și rezolvarea a minimum jumătate din subiectele aferente fiecărui set de subiecte/proiect din cadrul lucrărilor de laborator.</li> </ul>			

Data completării

28.05.2019


Titular de curs  
(semnătura)

.....  


Titular activități aplicative  
(semnătura)

.....  


Director de departament  
(semnătura)

.....  


Data avizării în Consiliul Facultății<sup>17</sup>

Decan  
(semnătura)

.....  


<sup>14</sup> Fișele disciplinelor trebuie să conțină procedura de evaluare a disciplinei cu precizarea criteriilor, a metodelor și a formelor de evaluare, precum și cu precizarea ponderilor atribuite acestora în nota finală. Criteriile de evaluare trebuie să corespundă tuturor activităților prevăzute în planul de învățământ (curs, seminar, laborator, proiect), precum și formelor de verificare pe parcurs (teme de casă, referate ș.a.)

<sup>15</sup> Tc-R=teme de casă - Referate

<sup>16</sup> Pentru acest punct se recomandă consultarea "Ghidului de completare a Fișei disciplinei" de la adresa:  
[http://univagora.ro/m/filer\\_public/2012/10/21/ghid\\_de\\_completare\\_fisa\\_disciplinei.pdf](http://univagora.ro/m/filer_public/2012/10/21/ghid_de_completare_fisa_disciplinei.pdf)

<sup>17</sup> Avizarea Fișei disciplinei a fost precedată de discutarea punctului de vedere al board-ului de care aparține programul de studii.