

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program/

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Chimie Organică "Costin Nenițescu"
1.4 Domeniul de studii universitare	Ingineria Produselor Alimentare
1.5 Programul de studii universitare	Controlul și Expertiza Produselor Alimentare
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

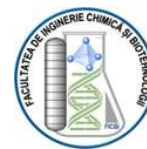
2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Toxicologia Produselor Alimentare Food Toxicology						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf.dr.habil.ing. Paul Cătălin Balaure						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Ș.I.dr.ing. Aurelia Bratu; Ș.I.dr.ing. Mihaela Mihalache						
2.4 Anul de studiu	2	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Ob
2.8 Categoria formativă	S		2.9 Codul disciplinei/		UPB.11.S.07.Op.009		

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

3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 laborator /seminar	2
3.4 Total ore din planul de învățământ		Din care: 3.5 curs/		3.6 laborator/ seminar	
Distribuția fondului de timp/					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate. /					40
Tutorat/					2
Examinări					2
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual/					69
3.8 Total ore pe semestru/					125
3.9 Numărul de credite/					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcursarea și/sau promovarea următoarelor discipline: Chimie Organică, Chimie Anorganică, Chimie Analitică, Chimie Fizică, Biochimie, Chimia alimentului, Microbiologie
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none">• Cunoașterea proceselor biochimice și metabolice fundamentale



	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea principalelor tipuri de biomolecule țintă pentru xenobiotice • Descrierea principalelor tipuri de interacțiuni între xenobiotice și țintele lor moleculare.
--	--

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului/	Existența unei sălii se curs dotată corespunzător (videoproiector, computer, conexiune la internet, tabla – alba sau neagra, instrumente de scris) care să asigure minim 1 m ² /student.
5.2 de desfășurare a laboratorului	Existența unui laborator dotat corespunzător cu: bancuri de lucru (prevăzute cu instalație de apă curentă, instalație electrică și de gaz), sticlărie și aparatură specifică de laborator, substanțele chimice necesare desfășurării lucrărilor prevăzute, asistența asigurată de un tehnician.

6. Obiectiv general/

Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Ingineri Produselor Alimentare specializarea Controlul și expertiza produselor alimentare și își propune

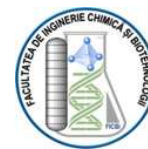
- Prezentarea noțiunilor specifice toxicologiei produselor alimentare în contextul global al problemelor de siguranță alimentară și a impactului acestora asupra stării de sănătate a populației.
- Identificarea principalelor teme de actualitate ale disciplinei și motivarea necesității și importanței studiului toxicologiei produselor alimentare.

Cursul are ca obiective:

- prezentarea principalilor factori care influențează toxicitatea unei substanțe și a noțiunilor generale de toxicocinetică și toxicodinamică.
- prezentarea principalelor grupe de produși toxici cu incidență alimentară, a caracteristicilor fiecăror și a metodelor de evaluarea a toxicității acestora.
- prezentarea impactului produșilor toxici asupra individului, populației, comunităților și ecosistemelor și a metodelor de minimizare a efectelor produse.
- prezentarea principalelor metode de analiză instrumentală utilizate în scopul determinării substanțelor toxice din probe de alimente, apă, sol și aer.
- prezentarea principalelor metode de analiză instrumentală utilizate în scopul determinării substanțelor toxice din probe de alimente, apă, sol și aer.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none"> • Definește noțiunile: toxic, toxină, efect advers, toxicitate, intoxicație, doze prag (NOEL, NOAEL, LOAEL, BMD. BMDL), doza zilnică admisibilă, doza medie letală 50, interval de încredere. • Enumeră factorii, inclusiv de mediu, care influențează toxicitatea unei substanțe. • Descrie procesele implicate în fazele de expunere, toxicocinetică și toxicodinamică. • Evidențiază influența expunerii, absorbției, distribuției, acumulării, metabolizării și eliminării substanțelor toxice asupra efectului toxic al acestora. • Descrie principalele tipuri de efecte adverse apărute la administrarea simultană a două sau mai multe substanțe toxice. • Evidențiază principalele tipuri de mecanisme de interacțiune ce determină modificarea efectelor adverse individuale ale substanțelor toxice atunci când acestea sunt administrate simultan. • Descrie principalele clase de substanțe toxice prezente în alimente în corelare cu mecanismul lor de acțiune în organism (respectiv apariția răspunsului toxic). • Enumeră etapele principale ale evaluării riscului toxicologic.
------------	---



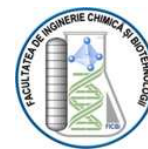
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Identifică substanțele toxice sau clasa din care fac parte acestea dintr-o probă alimentară.• Identifică metodele de analiză potrivite pentru determinarea calitativă și cantitativă a unei anumite substanțe toxice într-o probă alimentară.• Realizează corect pregătirea probelor alimentare în vederea analizării acestora printr-o metodă de analiză adecvată.• Realizează practic determinarea substanțelor toxice din matrici alimentare complexe.• Interpretează corect datele numerice obținute prin analize.• Formulează concluzii la experimentele realizate.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează un text științific
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și valorifică oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).

8. Metode de predare

Cursul este prezentat în format electronic .ppt, disponibil și on-line pe platforma educațională Moodle. La sfârșitul unei unități de învățare sunt prezentate câteva slide-uri conținând un test de autoevaluare. Testul de autoevaluare este folosit pentru a stimula discuțiile cu studenții în timpul orei de curs, ca o metodă de învățare interactivă. Astfel este facilitată fixarea și aplicarea noilor cunoștințe dobândite de către studenți și, totodată, profesorul are la dispoziție un feed-back rapid, cu privire la eficiența activității de predare, putând insista asupra conținuturilor care au fost mai puțin însușite de către studenți, aspectelor mai neclare etc.

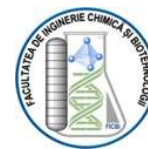
Ca metode de învățământ sunt folosite prelegerea, expunerea, explicația, descrierea, conversația, problematizarea, studiul de caz, în proporții bine dozate, îmbinând rolul informativ al procesului educațional cu cel formativ, astfel încât să fie stimulată participarea activă a studenților la procesul de învățare și învățarea prin descoperire. Astfel, profesorul poate evalua mai bine progresele înregistrate de către studenți pe tot parcursul cursului.

Dialogul permanent dintre studenți și profesor este asigurat atât prin mijloace electronice (e-mail), cât și prin ore de consultații și îndrumare a studenților de către profesor.



9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
1	<p>Capitolul 1. Noțiuni introductive de toxicologie a produselor alimentare.</p> <p>1.1. Obiectul de studiu și importanța toxicologiei produselor alimentare; impactul poluanților asupra sănătății indivizilor umani, societății și ecosistemelor. Locul și rolul toxicologiei alimentare în rândul științelor toxicologice.</p> <p>1.2. Definierea termenilor: toxic, toxicitate (acută și cronică), toxină, efecte adverse (locale, sistemice, imediate, întârziate), toxicitate selectivă, doză, relație doză-răspuns, doze prag (NOEL, NOAEL, LOAEL, BMD, BMDL), doza medie letală 50, doza zilnică admisibilă, susceptibilitate individuală, subpopulație sensibilă.</p> <p>1.3. Clasificarea agenților toxici după natura lor (fizică, chimică, biologică).</p> <p>1.4. Clasificarea agenților toxici de natură chimică după diferite criterii: organul țintă, sursa de proveniență, efecte speciale produse (cancerogeneză, mutagenitate, teratogenitate, disruptori endocrini), compoziție chimică, mod de acțiune, utilizare, toxicitate, stare de agregare.</p> <p>1.5. Factori care influențează toxicitatea unei substanțe. Expunerea concomitentă la mai multe substanțe toxice.</p>	2
2	<p>Capitolul 2. Noțiuni de toxicocinetică.</p> <p>2.1. Căi de pătrundere a substanțelor toxice în organism (căi de expunere): respiratorie, digestivă, prin piele; preluarea substanțelor toxice de către plante. 2.2. Schema Absorbție, Distribuție, Metabolizare, Eliminare (ADME). 2.3. Absorbția, biodisponibilitatea și transportul transmembranal al substanțelor toxice. Mecanisme de transport. Acumularea substanțelor toxice în organism. 2.4. Modelul unicompartimental și modelul bicompartimental de distribuție a substanțelor toxice în organism. Volumul de distribuție. Timpul de înjumătățire. 2.5. Metabolismul substanțelor toxice. Reacțiile biochimice ale fazei I și fazei II ale metabolismului și localizarea biologică a acestora. 2.6. Eliminarea substanțelor toxice din organism.</p>	6
3	<p>Capitolul 3. Noțiuni de toxicodinamică.</p> <p>3.1. Mecanisme de acțiune a substanțelor toxice în organism; studiul toxicității la nivel molecular. Legarea substanțelor toxice de receptori celulari specifici. Tipuri de receptori celulari și efectele produse asupra funcționării normale a celulei, ca urmare a legării substanțelor toxice de acești receptori.</p> <p>3.2. Studiul relației doză-răspuns.</p>	6
4	<p>Capitolul 4. Clase de substanțe toxice prezente în alimente. Surse de proveniență, principalele caracteristici toxicologice (distribuția în mediu și organism, metabolizarea, modul de acțiune), limite acceptate de concentrație în aer, apă, alimente, sol. .</p> <p>4.1. Aditivi alimentari; tipuri de aditivi alimentari</p> <p>4.1.1. Coloranți alimentari</p> <p>4.1.2. Îndulcitori</p> <p>4.1.3. Antioxidanți</p> <p>4.1.4. Acidifianti</p> <p>4.1.5. Aromatizanti</p> <p>4.1.6. Agenți antimicrobieni și conservanți.</p> <p>4.1.7. Emulgatori</p> <p>4.1.8. Antiagreganți</p> <p>4.2. Substanțe toxice provenite în urma procesării materiilor prime alimentare. Hidrocarburi aromatice policiclice (PAH-uri).</p>	6



	4.3. Toxine bacteriene și micotoxine. 4.4. Metale (Hg, Pb, Cd, Ni, Cu) și alte elemente și compuși chimici anorganici (Se, P, As, Sb, amoniac, nitrați și nitriți, acid cianhidric și cianuri) toxice. Radionuclizi; Ambalarea alimentelor. 4.5. Pesticide și contaminanți industriali. 4.6. Reziuuri de medicamente și produse farmaceutice.	
5	Capitolul 5. Determinarea substanțelor toxice din probe de alimente, aer, apă, sol prin metode fizice de analiză (analiză instrumentală). Metode de analiză instrumentală aplicate pentru determinarea substanțelor toxice: 6.1. Cromatografia de gaze cuplată cu spectrometria de masă (GC-MS) 6.2. Cromatografia de lichide de înaltă performanță (HPLC) 6.3. Spectroscopia de infraroșu cu transformată Fourier (FT-IR) 6.4. Spectroscopia în ultraviolet-vizibil (UV-VIS).	4
6	Capitolul 6. Noțiuni de evaluarea și managementul riscului toxicologic. 6.1. Metodologia de evaluare a riscului toxicologic. 6.1.1. Identificarea substanței toxice. 6.1.2. Evaluarea parametrilor expunerii la substanța toxică. 6.1.3. Evaluarea toxicității. 6.1.4. Estimarea riscului toxicologic. 6.2. Managementul riscului toxicologic; elaborarea normelor și regulilor (legislație) privind securitatea produselor alimentare.	4
Total:		28

Bibliografie:

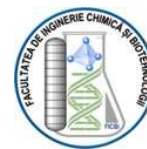
1. <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=6137>
2. Felicia Loghin, Toxicologie generală, Editura Medicală Universitară „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca 2002.
3. Stanley E. Manahan, Toxicological chemistry and biochemistry, Third Edition, Lewis Publishers 2003.
4. S. S. Desphande, Handbook of Food Toxicology, ISBN: 0-8247-0760-5, 2002.
5. A textbook of modern toxicology, Third Edition, Edited by Ernest Hodgson, Wiley Interscience, 2004.

LABORATOR/SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Identificarea unor substanțe antioxidante din produsele alimentare.	4
2.	Determinarea reziduurilor de furazolidona din produsele alimentare.	4
3.	Determinarea reziduurilor de dimetridazol din produsele alimentare.	4
4.	Dozarea colorimetrica a monensinului din produsele alimentare.	4
5.	Determinarea micotoxinelor prin cromatografie in strat subțire (extracție și cromatografie).	8
6.	Determinarea acidului salicilic și a sărurilor acestuia din lapte.	4
Total:		28

Bibliografie:

1. <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=6137>
2. Colecție de referate pentru fiecare lucrare de laborator disponibilă la biblioteca departamentului.

**10. Evaluare**

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	cunoașterea și înțelegerea terminologiei și problematicei generale specifice toxicologiei produselor alimentare.	Verificare finală scrisă	20%
	cunoașterea principalelor faze ale evoluției unei substanțe toxice în organism.		
	cunoașterea principalelor tipuri de mecanisme ale acțiunii toxice.		
	cunoașterea principalelor clase de substanțe toxice prezente în alimente, a surselor de proveniență și a principalelor lor caracteristici toxicologice.		
Evaluare pe parcurs		4-5 teste grilă	40%
10.5 Laborator / Seminar	<ul style="list-style-type: none">- efectuarea tuturor lucrărilor de laborator;- prezentarea referatelor individuale, pentru fiecare lucrare efectuată,- deprinderi de inițiere a unui experiment,- deprinderi de urmare a unui protocol de laborator. <p>cunoașterea și înțelegerea metodelor de recoltare și prelucrare a probelor alimentare</p> <ul style="list-style-type: none">-cunoașterea și înțelegerea principiilor pe care se bazează metodele de analiză pentru determinarea substanțelor toxice din mostre alimentare	Lucrare scrisă urmată de o discuție individuală pe baza lucrării respective	40%
410.6 Condiții de promovare			
Efectuarea laboratorului Prezența obligatorie la examen Obținerea a 50 de puncte din 100.			

Data completării

Titular de curs

Titular(ii) de aplicații/

28.06.2025

Conf.dr.habil,ing. Paul Cătălin Balaure

Ș.l.dr.ing. Aurelia Bratu; Ș.l.dr.ing.
Mihaela MihalacheData avizării în
departament /Director de departament
Conf. dr. ing. Daniela ISTRATI

01.07.2025

Data aprobării în
Consiliul FacultățiiDecan
Prof. dr.ing. Cristina ORBECI

4.07.2025