

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	Inginerie chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimie Alimentară și Tehnologii Biochimice
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

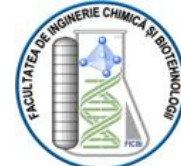
2.1 Denumirea disciplinei (ro) (en)	Enzimologie Enzymology						
2.2 Titularul/ii activităților de curs	Mihaela TOCIU						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar/ laborator/proiect	Mihaela TOCIU						
2.4 Anul de studiu	4	2.5 Semestrul	I	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.07.Ob.002			

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 seminar/laborator/proiect	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate					
Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					
Tutorat					2
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual					44
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Numărul de credite/					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline:
-------------------	--



	<ul style="list-style-type: none">• Biochimie structurală• Chimie organică
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoașterea structurii și a proprietăților biochimice ale principalelor clase de biomolecule

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

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer.
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: aparatura necesară (spectrofotometru, etuvă, balanță analitică etc) și ustensilele și piesele de sticlărie adecvate• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari reactivi specifici reacțiilor enzimaticе, precum și preparate enzimaticе

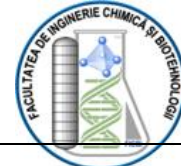
6. Obiectiv general

Această disciplină are drept scop familiarizarea studenților cu aplicațiile enzimelor în industria alimentară, un aspect important și modern în contextul programului de studii Chimie alimentară și tehnologii biochimice. Este prezentată utilizarea enzimelor atât ca reactivi analitici pentru analiza calitativă și cantitativă a materiilor prime și a produselor finite din industria alimentară, dar și aplicațiile directe pentru obținerea anumitor produse alimentare (băuturi alcoolice și nonalcoolice, alimente). De asemenea, această disciplină oferă anumite cunoștințe necesare la alte discipline din planul de învățământ (Tehnologii biochimice, Tehnologii alimentare generale).

Parcursul lucrărilor de laborator aferente oferă posibilitatea înțelegerii modului în care unele enzime sunt folosite în industria alimentară la analiza și producerea alimentelor și a băuturilor.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Enumeră clasele de enzime și proprietățile lor• Enumeră principalele aspecte legate de structura și mecanismele de acțiune ale enzimelor• Enumeră principalele caracteristici pe care trebuie să le îndeplinească o enzimă pentru a fi utilizată în industria alimentară• Enumeră principalele etape ale procesului de obținere, formulare și condiționare a enzimelor de uz alimentar• Enumeră principalele tipuri de enzime utilizate în industria alimentară și motivează utilizarea lor• Enumeră principalele tipuri de băuturi alcoolice și nonalcoolice a căror producție necesită utilizarea enzimelor• Enumeră principalele tipuri de alimente a căror producție necesită utilizarea enzimelor• Enumeră principalele utilizări ale enzimelor ca reactivi analitici
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Utilizează adecvat terminologia de specialitate• Elaborează răspunsuri argumentate folosindu-se de terminologia de specialitate• Lucrează în echipa pentru rezolvarea unor probleme teoretice• Analizează și compară diferitele căi metabolice și rolurile acestora• Interpretează adecvat relații de cauzalitate în cadrul unor probleme și exerciții specifice• Selectează metodele adecvate pentru realizarea unui experiment simplu de enzimologie



Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii

Responsabilitate și autonomie	<p>Demonstrează receptivitate pentru metode alternative de învățare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manifestă capacitatea de a lucra în echipă pentru rezolvarea unor probleme teoretice și practice specifice disciplinei • Demonstrează autonomie în organizarea contextului de învățare și de lucru (laborator) • Respectă principiile de etică academică prin citarea corectă și adecvată a referințelor bibliografice în cadrul temelor • Manifestă capacitatea de a selecta adecvat referințele bibliografice în vederea realizării temelor • Demonstrează capacitatea de integrare într-un mediu multicultural
--------------------------------------	---

8. Metode de predare

Metodele de învățare folosite în cadrul cursurilor și al laboratoarelor acestei discipline au fost selectate pentru a răspunde direct nevoilor studenților și pentru a le facilita înțelegerea și însușirea conceptelor și noțiunilor specifice domeniului.

Predarea se bazează pe metode expositive și conversativ-interactive (flipped-class). De asemenea, o pondere importantă în activitatea de predare revine exercițiilor și problemelor care facilitează descoperirea, dar și fixarea unor noțiuni și concepte.

În timpul cursurilor se utilizează prezentări Power Point, precum și diferite filme care au scopul de a prezenta anumite experimente reprezentative și procese mai greu accesibile studenților. De asemenea, structura tridimensională a enzimelor, precum și modul în care unii liganzi (coenzime, substrate etc.) se leagă la acestea le sunt ilustrate cu ajutorul modelelor 3D existente în diferite baze de date online (Protein Data Base).

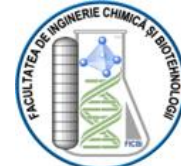
De asemenea, este încurajată participarea activă a studenților în timpul cursurilor și al laboratoarelor prin adresarea de întrebări adecvate și prin stimularea dezbaterilor. Totodată, această abordare permite identificarea acelor studenți care nu și-au însușit anumite noțiuni și concepte sau care și le-au însușit în mod eronat, astfel încât este posibilă corectarea rapidă a situației.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Scurt istoric. Specificitatea enzimatică. Nomenclatura enzimelor.	2
II	Structura enzimelor. Cofactorii enzimatici. Mecanisme în cataliza enzimatică.	2
III	Cinetica enzimatică (aspecte generale). Metode de determinare a activității enzimelor.	2
IV	Producerea industrială a enzimelor. Separarea, purificarea și formularea preparatelor enzimactice.	4
V	Utilizarea enzimelor ca reactivi analitici. Analiza alimentelor.	2
VI	Utilizarea enzimelor la procesarea fructelor și legumelor.	4
VII	Utilizarea enzimelor în industria de vitivinificație.	2
VIII	Utilizarea enzimelor în industria de obținere a berii.	2
IX	Utilizarea enzimelor la fabricarea izosiropulului. Enzime imobilizate.	2
X	Utilizarea enzimelor în industria de panificație	2
XI	Utilizarea enzimelor în industria de obținere a produselor lactate	2
XII	Utilizarea enzimelor în industria de obținere a produselor din carne	2
Total:		28

Bibliografie:

1. Tociu Mihaela, *Enzimologie, suport de curs electronic:* <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3794>
2. Manfred T. Reetz, Zhoutong Sun, Ge Qu, *Enzyme Engineering, WILEY-VCH, 2023*
3. Harry Morrison, *Enzyme Active Sites and their Reaction Mechanisms, Academic Press, 2021*



4. Wolfgang Aehle, *Enzymes in industry. Production and applications*, Ediția a III-a, WILEY-VCH, 2007
5. N.S. Punekar, *ENZYMES: Catalysis, Kinetics and Mechanisms*, Springer, 2018
6. Hans Bisswanger, *Practical Enzymology*, Ediția a II-a, WILEY-BLACKWELL, 2011

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Prezentarea laboratorului. Norme de protecție a muncii în laborator. Modalități de exprimare a concentrației soluțiilor. Sisteme tampon de pH. Exerciții.	4
2.	Macerarea merelor cu un preparat enzimatic în vederea obținerii sucului de mere	4
3.	Valorificarea pieleiștelor de struguri (extragerea și dozarea compușilor fenolici)	4
4.	Determinarea activității peroxidazei din lapte. Identificarea antibioticelor din lapte prin imunocromatografie.	4
5.	Dozarea acidului L-malic din băuturi.	4
6.	Determinarea indicelui diastazic al mierii.	4
7.	Evaluare finală	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Tociu Mihaela, *Enzimologie, suport de lucrări practice electronice*:
<https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=3794>
2. Bogdan Nicolae Manolescu. *Lucrări practice de biochimie*. Editura Niculescu, 2014.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea caracteristicilor generale ale enzimelor și aplicațiile acestora în industria alimentară Rezolvarea de probleme ce abordează diferite aspecte prezentate în cadrul prelegerilor	Examen scris în sesiunea de examene	50%
		Temă de casă/prezentare	10%
		Lucrare de control pe parcursul semestrului	20%
10.5 Laborator	Cunoașterea tehnicilor prezentate	Lucrare scrisă	20%

10.6 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale rezultă din însumarea punctelor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei, iar punctajul total se transformă în notă (de la 1 la 10) prin împărțire la 10 și rotunjire (cu excepția notei 5 care se obține prin trunchiere). Punctajul maxim este de 100 de puncte, ceea ce corespunde notei 10. Punctajul minim pentru promovarea disciplinei este de 50 de puncte.

Data completării 15.06.2025	Titular de curs Mihaela TOCIU	Titular de aplicații Mihaela TOCIU
Data avizării în departament 23.06.2025	Director de departament Conf. dr. ing. Daniela ISTRATI	
Data aprobării în Consiliul Facultății 04.07.2025	Decan Prof. dr. ing. Cristina ORBECI	