



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	Departamentul de Inginerie Chimică și Biochimică
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și 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/ Course title (ro) (en)	Microbiologie industrială Industrial microbiology						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf.dr.ing. Gabriela Olimpia Isopencu						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Prof.dr.ing. Vasile Lavric Conf.dr.ing. Gabriela Olimpia Isopencu						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul/	II	2.6. Tipul de evaluare/	E	2.7 Statutul disciplinei/	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	DS ²		2.9 Codul disciplinei/	UPB.11.S.06.Ob.003			

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

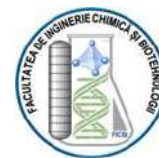
3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs/	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp/					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate. /					13
Tutorat/					2
Examinări					4
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual/		13			
3.8 Total ore pe semestru/		75³			
3.9 Numărul de credite/		3⁴			

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate/ de aprofundare/ de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Biochimie• Chimie Organica
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: identificare și clasificare microorganisme cu rol industrial; cunoașterea condițiilor optime de cultivare a microorganismelor în acord cu morfologia și fiziologia fiecăruia pentru randamente de producție crescute.

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, tabla și instrumente de scris
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică, care trebuie să includă: hota microbiologica, becuri de gaz, microscopae, etuve, frigider pentru probe, dulapuri de reactivi.• Pentru desfășurarea activităților de laborator sunt necesari următorii reactivi: medii de cultura specifice creșterii microbiene și evidențierii diferitelor caractere morfologice și fiziologice ale microorganismelor.• <i>Se vor respecta normele de protecție specifice activităților desfășurate în laboratorul în care se realizează manipulare de material biologic</i>

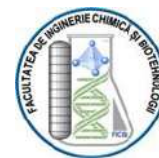
6. Obiectiv general/

Disciplina se studiază în cadrul domeniului Inginerie chimica, specializarea Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice de laborator, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare la studenți.

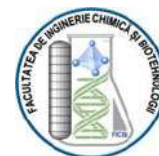
Disciplina urmărește transmiterea noțiunilor fundamentale privind tipurile de microorganisme (caractere morfo- funcționale), condițiile de cultivare și modul de utilizare a acestora, în scopul obținerii la nivel industrial a unor compuși utili.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Identifică și definește/explică concepte fundamentale de biochimie și microbiologie, concepte de specialitate specifice domeniului de inginerie biochimica.• Formulează, analizează și rezolvă probleme de inginerie chimică prin efectuarea calculelor de bilanț bazate pe stoechiometrie, cinetică și termodinamică, necesare caracterizării cantitative globale a transformărilor ce au loc în utilajele biochimice și biologice, cu ajutorul instrumentelor informatice• Formulează, analizează și definește noțiuni specifice pentru modelarea unui proces biochimic cu un simulator de proces (specific transformărilor biologice și/sau biochimice), generează rapoarte și interpretează rezultatele obținute
------------	--



	<ul style="list-style-type: none">• Demonstrează capacitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale în scopul evaluării erorilor experimentale și validarea acestor date prin aplicarea testelor statistice adecvate• Descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare pentru evaluarea sustenabilității unui proces biochimic prin analiza din punct de vedere economic, efect asupra mediului și social prin analize de risc industrial și ecologic, cu scopul de a identifica și implementa soluții pentru proiectarea unui proces tehnologic• Utilizează un limbaj ingineresc adecvat pentru formularea și soluționarea unei probleme de bioinginerie sau pentru proiectarea unui bioproces sau bioproduct nou• Înțelege și aplică concepte pentru automatizarea și controlul echipamentelor din instalațiile de bioproces• Identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.
<p>Abilități</p>	<ul style="list-style-type: none">• Utilizează adecvat noțiunile fundamentale și de specialitate pentru proiectarea și operarea bioproceselor microbiologice, interpretează și aplică termodinamica, cinetica biochimică și noțiunile de echilibru biochimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie biochimică• Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie biochimică, cu ajutorul instrumentelor informatice• Utilizează instrumente informatice specifice în rezolvarea problemelor de inginerie biochimică, proiectarea bioproceselor microbiologice• Utilizează argumentat bibliotecile de programe de calcul științific pentru rezolvare, interpolare și aproximare și elaborează algoritmi simpli de programare a calculului de inginerie biochimică într-un limbaj de calcul ingineresc sau utilizează un simulator de proces• Discerne, după formarea unei viziuni globale, între soluțiile obținute în activitatea de proiectare a unui proces tehnologic• Evaluează și analizează tehnici experimentale, utilizează noțiuni de statistică pentru validarea datelor experimentale• Aplică metode interdisciplinare adecvate pentru proiectarea constructivă și funcțională a utilajelor și aparatelor pe baza cunoștințelor dobândite luând în considerare aspecte tehnico-economice, de eficientizare energetică sau de protecția mediului• Elaborează și citește scheme tehnologice, diagrame P&ID, selectează și grupează informații relevante într-un context dat pentru identificarea structurilor în care pot să apară accidente industriale• Utilizează și aplică noțiuni de automatizare și control pentru proiectarea/operarea proceselor biochimice• Se integrează în colectivul de lucru, aplicând tehnicile de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice, pentru rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale• Respectă principiile, normele și valorile codului de etică profesională în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în luarea deciziilor
<p>Responsabilitate și autonomie</p>	<ul style="list-style-type: none">• Demonstrează preocupare pentru perfecționarea profesională continuă prin aplicarea la diferite niveluri a cunoștințelor acumulate și fixare abilităților de gândire sistematică, inginerească• Demonstrează preocupare pentru a se informa și documenta, cel puțin într-o limbă de circulație internațională, cu privire la noutățile ce apar în domeniul ingineriei chimice/biochimice, respectiv utilizează informațiile din etapa de documentare în analiza critică și îmbunătățirea funcționării proceselor chimice și biochimice• Exprimă responsabilitate în integrarea competențelor de utilizare a tehnicilor informatice și a cunoștințelor de inginerie chimică și biochimică, demonstrând implicare activă în soluționarea problemelor practice relevante pentru domeniul ingineriei proceselor chimice și biochimice• Dobândește siguranță și încredere în abilitățile sale, consolidându-și statutul de profesionist în domeniul ales, propune, dezvoltă sau îmbunătățește tehnologii pentru protejarea mediului sau a siguranței și sănătății umane).



- Exprimă responsabilitate în luarea deciziilor în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a instalațiilor chimice și biochimice
- Prezintă lucrări la conferințe, workshop-uri, adaptând conținutul la grupul țintă, întocmește rapoarte științifice respectând normele eticii în prelucrarea și prezentarea rezultatelor
- Elaborează și propune tehnologii pentru protejarea mediului și realizarea unui trai durabil
- Gestionează proiecte profesionale asumându-și decizii și conduce o echipă alcătuită din membri cu specializări și niveluri de calificare diferite
- Recunoaște și implementează cele mai adecvate și semnificative strategii de conducere pentru echipa aflată în subordine.

8. Metode de predare

Procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conversative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice.

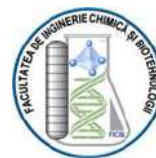
În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite materiale video care vor fi puse la dispoziția studenților în timpul orelor de curs. Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat.

Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire. Activitățile practice se vor desfășura prin respectarea regulilor de buna practică în laboratorul de microbiologie. Fiecare student va fi asistat individual la activitățile practice.

Se va exersa și abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea unor sarcini practice și de învățare

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Introducere. Istoric. Domenii de aplicare ale microbiologiei industriale	1
II	Taxonomia microorganismelor. Clasificarea generală a microorganismelor. Caracteristici diferențiale între celule procariote și eucariote	2
III	Bacterii. Încadrare taxonomică. Importanța industrială. Structura celulară. Caractere morfologice. Caractere morfo-coloniale. Caractere fiziologice. Bacterii cu importanță în industrie. Clasificare generală.	5
IV	Drojii. Importanța industrială. Structura celulară. Reproducerea drojdiilor. Caractere morfologice. Caractere fiziologice. Drojii cu importanță în industrie.	5
V	Mucegaiuri. Importanța industrială. Ultrastructura celulară. Reproducerea și dinamica de creștere a mucegaiurilor. Caractere morfologice. Caractere fiziologice. Mucegaiuri cu importanță în industrie	5
VI	Virusuri. Structura. Morfologie. Replicare virală. Principii de taxonomie virală. Cultivare virală. Bacteriofagi	2
VII	Noțiuni generale privind fiziologia microorganismelor implicate în bioprocese. Noțiuni generale de metabolism microbian aservit principalelor procese fermentative industriale.	5
VIII	Noțiuni de stoichiometrie și cinetica microbiană. Modele cinetice și termodinamice	3
	Total:	28



Bibliografie:

1. Isopencu Gabriela, Microbiologie, suport de curs electronic, curs.upb.ro/2025
2. Ferdes., M., Microbiologie, Ed. Printech, 2008 (*Laborator Microbiologie*)
3. Linda Bruslind, General Microbiology, 2019 curs.upb.ro/2024
4. Zarnea G., Tratat de microbiologie generala vol. 1-3, Ed. Academiei, 1983-1986 (*Biblioteca FICBi, corp L*)

LABORATOR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Pregătirea instrumentarului de laborator in vederea cultivării de microorganisme. Sterilizarea echipamentelor. Calcule privind durate de sterilizare	4
2.	Prepararea mediilor de cultura. Compoziție, condiții ce trebuie respectate la prepararea mediilor de cultura. Sterilizare medii de cultura.	4
3.	Tehnici de inoculare in tuburi test. Tehnici de inoculare in placi Petri.	4
4.	Identificarea caracterelor morfologice si morfo-coloniale. Preparate microscopice. Tehnici de colorare.	4
5.	Analiza apei si solului. Determinarea încărcării microbiologice a probelor de apa. Identificarea tipurilor de microorganisme. Încadrarea in normele legislative.	4
6.	Microorganisme utilizate pentru obținere de produși industriali utili. Identificare caracteristici fiziologice	4
7.	Aplicații de calcul stoichiometric si de cinetica microbiana	4
	Total:	28

Bibliografie:

1. Isopencu Gabriela, Microbiologie, suport de curs electronic, curs.upb.ro/2025
2. Ferdes., M., Microbiologie, Ed. Printech, 2008 (*Laborator Microbiologie*)
3. Linda Bruslind, General Microbiology, 2019 curs.upb.ro/2025

10. Evaluare

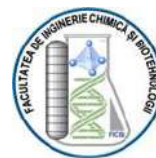
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea terminologiei utilizate în Microbiologie. Capacitatea de utilizare adecvată a noțiunilor din Microbiologie	Examen – scris tip grila	50%
	Înțelegerea importanței studiilor de caz în aplicarea microbiologie in procesele industriale (calcule sintetice)		
10.5 Laborator	Înșușirea noțiunilor fundamentale privind aplicațiile practice in laboratorul de microbiologie.	Teste scrise tip sinteza	20%



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie

POLITEHNICA București

Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii



	Abilitate experimentală în măsurarea parametrilor și manevrarea instrumentelor specifice laboratorului de microbiologie	Evaluare pe parcurs a activității practice	30%
10.6 Condiții de promovare			
<ul style="list-style-type: none">Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs

Conf. dr. ing. Gabriela ISOPENCU

Titular(ii) de aplicații/

Prof.dr.ing. Vasile LAVRIC

23.06.2025

Conf. dr. ing. Gabriela ISOPENCU

Data avizării în
departament

Director de departament

Conf. dr. ing. Ionuț BANU

30.06.2025

Data aprobării în
Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr.ing. Cristina ORBECI

04.07.2025