

FIȘA DISCIPLINEI

MICROBIOLOGIE INDUSTRIALĂ

Anul universitar: 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie si Geologie
1.3 Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologii
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	8 Semestre cu Frecvență/Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biotehnologii Industriale/ Inginer biotehnolog
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		MICROBIOLOGIE INDUSTRIALĂ				Codul disciplinei	BLR3704
2.2. Titularul activităților de curs					Șef lucr. dr. Rahela CARPA		
2.3. Titularul activităților de seminar					Șef lucr. dr. Rahela CARPA		
2.4. Anul de studiu	4	2.5. Semestrul	7	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7. Regimul disciplinei	DD

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	116	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					ore
3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					20
3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
3.5.3. Pregătire seminarii/laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					15
3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională)					10
3.5.5. Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)				60	
3.8 Total ore pe semestru				116	
3.9 Numărul de credite				4	

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Microbiologie Generală, Biotehnologie
4.2. de competențe	Utilizarea ustensilelor și a aparaturii de laborator Calculul concentrațiilor soluțiilor și calcul pentru preparare medii de cultură Cunoștințe fundamentale de tehnici de laborator

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	Suport logistic video, tablă, cretă Suport de curs ppt și pdf pentru uz intern Platforma MS Teams și email–pentru comunicare online
--------------------------------	---

5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului	Laborator de microbiologie dotat cu aparate si consumabile specifice: hotă aer steril, autoclav, etuve, incubatoare, microscop, substanțe, agar, etc Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen
--	--

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale/esențiale	- Absolventul are capacitatea de cunoaște particularitățile specifice unui microorganism procariot pentru a putea fi utilizat în diverse biotehnologii. - Absolventul are abilitatea de a utiliza metode uzuale de evidențiere a activității enzimatică și fiziologice a microorganismelor, capacitatea de a diferenția caracteristicile fiziologice ale bacteriilor și micromicetelor de interes pentru biotehnologii. - Absolventul are abilitatea de a înțelege mecanismele moleculare ale tipurilor de fermentații.
Competențe transversale	- Absolventul are capacitatea de a utiliza noțiuni privind procesele microbiene studiate în înțelegerea complexității principalelor tipuri de nutriție și respirație la bacterii, utilizarea noțiunilor în contexte noi. - Absolventul este capabil să realizeze responsabil și eficient sarcinile aferente profesiei și respectarea principiilor de etică profesională

6.2. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul cunoaște: - principii și practici privind procesele industriale în care sunt implicate microorganisme; - tehnologia fabricării berii, vinului, alcoolului rafinat, oțetului, produselor lactate fermentate, produselor vegetale fermentate, producerea aminoacizilor, antibioticelor, vitaminelor; - procesul de tratare a apei pentru potabilizare și procesul de epurare a apelor reziduale; procesul de producere biogaz; - legislația în vigoare privind diversele ramuri biotehnologice alimentare, farmaceutice, etc.
Aptitudini	Studentul este capabil: - să izoleze și să crească microorganisme industriale în culturi închise și în culturi continue; - să izoleze din mediile de cultură și să purifice produșii de fermentație; - să analizeze produșii de fermentație; - să distingă între un produs natural și unul obținut sintetic.
Responsabilități și autonomie	Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru: - diverse industrii cu scopul de a obține produșii de fermentație (industria vinului, a berii, etanolului, pâinii, produselor de carne fermentate) dar și în diverse fluxuri biotehnologice de obținere la nivel de bioreactor a unor substanțe de interes medical. - a analiza fizico-chimic și biologic produsele finite.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Înțelegerea microbiologiei industriale ca o disciplină care studiază microorganismele cultivate la scară mare, pentru obținerea de produse utile în cadrul unor întreprinderi de profil, în strânsă corelație cu biotehnologiile
---------------------------------------	---

7.2 Obiectivele specifice	- însușirea principiilor și practicilor proceselor industriale în care sunt implicate microorganisme; - mecanismul diverselor tipuri de fermentație; - bioreactoare pentru cultivarea la scară industrială a microorganismelor de interes; - tehnologia fabricării berii, vinului, alcoolului rafinat, oțetului, drojdiilor, produselor lactate fermentate, aminoacizilor, antibioticelor, vitaminelor; - cunoașterea biotehnologiei epurării microbiene a apelor reziduale și producerii de biogaz; - mecanisme moleculare ale chemosintezei, luminescența bacteriană; - aspecte de biologie moleculară relevante pentru microbiologia industrială și biotehnologii, asigurarea și prezervarea fondului genetic al microorganismelor industriale;
----------------------------------	--

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Curs introductiv. Condiții pentru ca un microorganism să poată fi utilizat în biotehnologii. Produși majori ai microorganismelor industriale.	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive	2 ore
2. Creșterea și multiplicarea microorganismelor. Culturi în sistem închis și culturi continue.	Prelegere frontală	2 ore
3. Medii de cultură pentru microorganismele industriale.	Prelegere frontală/	2 ore
4. Bioreactoare și tehnici de cultură.	Prelegere frontală	2 ore
5. Fermentația alcoolică. Mecanismul fermentației. Producerea de vinuri și băuturi distilate	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare. Film 1. Flux de obtinere vin Film 2. Obținerea vinului albastru (cu antocianine)	2 ore
6. Biotehnologia fabricării berii. Proprietățile tehnologice ale tulpinilor de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare Film 1. Flux tehnologic obtinere bere	2 ore
7. Biotehnologii bazate pe activitatea bacteriilor lactice. Mecanismul fermentației lactice.	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare	2 ore
8. Produse lactate fermentate. Produse vegetale fermentate.	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare Film 1. Obținere branzeturi	2 ore
9. Produse din carne fermentate.	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare Film 1. Obținere produse de carne	2 ore
10. Fermentația pâinii și a produselor de panificație.	Prelegere frontală Film 1. Flux tehnologic produse panificație	2 ore
11. Biotehnologii bazate pe activitatea bacteriilor acetice.	Prelegere frontală	2 ore
12. Biosinteza antibioticelor. Micromicete și actinobacterii folosite pentru obținerea antibioticelor la scară industrială.	Prelegere frontală	2 ore
13. Tratarea și Epurarea biologică a apelor reziduale. Producerea biogazului.	Prelegere frontală cu stimularea interactivității prin problematizare Film 1. Flux tehnologic epurare ape uzate	2 ore
14. Biotehnologii de depoluare. Biomineritul.	Prelegere frontală	2 ore

Bibliografie:

Adams, M.R., Moss, M.O., 2008, *Food Microbiology*, 3rd edition, RSC Publishing, Cambridge.

Hawumba, J.F., Sseruwagi, P., Hung, Y.-T., Wang, L.K., 2010, Bioremediation, în Wang, L.K., Tay, J.-H., Tay, S.T.L., Hung, Y.-T. (Eds.), *Handbook of Environmental Engineering*, vol. 11: *Environmental Bioengineering*, pp. 277-316, Humana Press, New York.

Muntean, V., 2013, *Microbiologie industrială*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Roehr, M. (Ed.), 2001, *The Biotechnology of Ethanol: Classical and Future Applications*, WILEY-VCH, Weinheim.

Rogers, P., Chen, J.-S., Zidwick, M.J., 2006, Organic acid and solvent production, în Dworkin, M. (Ed. in chief), *The Prokaryotes. A Handbook on the Biology of Bacteria*, 3rd edition, vol. 1: *Symbiotic Associations, Biotechnology, Applied Microbiology*, pp. 511-755, Springer, Berlin.

Umrana, V.V., 2006, Bioremediation of toxic heavy metals using acidothermophilic autotrophes, *Bioresource Technol.*, **97**, 1237-1242.

Whitman, W.B. (Ed. in chief), 2009 (vol. 3), 2010 (vol. 4), 2012 (vol. 5), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd edition, Springer, Berlin.

Zamora, F., 2009, Biochemistry of alcoholic fermentation, în Moreno-Arribas, M.V., Polo, M.C. (Eds.), *Wine Chemistry and Biochemistry*, pp. 3-26, Springer, Berlin.

Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic si printat la biblioteca Fiziologia Plantelor, UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților de către cadrul didactic.

8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Prepararea mediilor de cultură, lichide și solide, izolarea tulpinilor bacteriene pure. Determinarea numărului de bacterii din diverse produse.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
2. Determinarea parametrilor de creștere a bacteriilor în mediu lichid.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
3. Evidențierea unor activități enzimactice ale bacteriilor. Determinarea activității zaharolitice în apă peptonată cu albastru de bromtimol. Testul de hidroliză a amidonului.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
4. Evidențierea activității proteolitice a bacteriilor. Testul de hidroliză a cazeinei. Testul de gelatinoliză.	Lucrari practice individuale/ Seminar	2 ore
5. Evidențierea produșilor rezultați în urma descompunerii microbiene a aminoacizilor: indol și H ₂ S.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
6. Evidențierea activității catalazice a bacteriilor. Testul de hidroliză a ureei.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
7. Evidențierea respirației anaerobe: denitrificare, reducere a fierului trivalent și desulfocare.	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
8. Obținerea de mutante bacteriene prin metode fizice (iradiere UV) și chimice (tratare cu acid azotos).	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
9. Analiza microbiologică a laptelui și a produselor lactate fermentate.	Lucrari practice individuale	2 ore
10. Analiza microbiologică a cărnii și a preparatelor de carne (mezeluri).	Lucrari practice individuale	2 ore
11. Testarea sensibilității microorganismelor la antibiotice.	Lucrari practice individuale	2 ore
12. Evidențierea fermentației alcoolice. Determinarea vitezei de înmulțire a drojdiilor.	Lucrari practice individuale	2 ore
13. Testarea efectelor unor poluanți asupra creșterii și dezvoltării unor bacterii (<i>Pseudomonas putida</i>).	Lucrari practice individuale /Seminar	2 ore
14. Colocviu de evaluare a cunostintelor dobândite pe parcursul ședințelor de laborator.	Colocviu. Evaluare frontală	2 ore

Bibliografie:

Carpa, R., Caiet cu referate pentru fiecare lucrare de laborator disponibile la Biblioteca de Fiziologie a Plantelor.

Carpa, R., Drăgan-Bularda, M., Muntean, V., 2014, Microbiologie generală. Lucrări practice, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York.

Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic si printat la biblioteca Fiziologia Plantelor UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților de către cadrul didactic.

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

- Cursul are un conținut similar cursurilor din alte universități de prestigiu din Uniunea Europeană, este cu informație adusă la zi și ține cont de niveluri diferite de pregătire.
- Cursul are un conținut de vizează diverse studii ale diverselor microorganisme ce pot fi cultivate la scară mare, pentru obținerea de produse utile în cadrul unor industrii, în strânsă corelație cu biotehnologiile.
- Lucrările de laborator vizează aspecte practice legate de utilizarea unor microorganisme în culturi continue sau închise cu scopul de a obține la nivel de laborator, compuși de interes economic.
- Prin activitățile desfășurate studenții își dezvoltă abilități de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a situației existente.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoasterea continutului informational	Colocviu	70%
	Capacitatea de a utiliza informatia într-un context nou		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de initiere și finalizare a unui experiment	Colocviu	15%
	Realizarea și prezentarea orală a temei alese cu respectarea principiilor de etică profesională.		15%
10.6 Standard minim de performanță			
• Cunoasterea a 50% din informatia continuta in curs • Cunoasterea a 60% din informatia de la laborator			

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)

								
Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă								
								

Data completării:
03.12.2024

Semnătura titularului de curs
Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Semnătura titularului de seminar
Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Data avizării în departament:
09.12.2024

Semnătura directorului de departament
Conf. univ. dr. Beatrice S. KELEMEN