

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai
1.2 Facultatea	Biologie și Geologie
1.3 Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologii
1.4 Domeniul de studii	Științe Inginerești Aplicate
1.5 Ciclul de studii	4 ani cu Frecvență/Licență
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Biotehnologii Industriale/Inginer biotehnolog

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	MICROBIOLOGIE INDUSTRIALĂ						
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	2	2.5 Semestrul	4	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	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					25
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					10
Tutoriat					5
Examinări					5
Alte activități:					
3.7 Total ore studiu individual		55			
3.8 Total ore pe semestru		111			
3.9 Numărul de credite		5			

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Microbiologie Generală
4.2 de competențe	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea aparaturii de laborator • Calculul concentrațiilor soluțiilor • Calcul statistic • Intocmirea referatelor bibliografice

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Suport logistic video, tablă, cretă
5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului	<ul style="list-style-type: none"> • Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitatea de cunoaștere a particularităților specifice unui procariot pentru a putea fi utilizat în biotehnologii. • Abilitatea de a utiliza a unor 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. • Înțelegerea mecanismelor moleculare ale tipurilor de fermentații.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Dezvoltarea capacității de a utiliza noțiuni privind procesele microbiene studiate în înțelegerea complexității principalelor tipuri de nutriție și respirație la bacterii, utilizarea notiunilor în contexte noi. • Utilizarea notiunilor teoretice în rezolvarea problemelor practice.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	1. 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	<ul style="list-style-type: none"> - însușirea principiilor și practicilor proceselor industriale în care sunt implicate microorganisme; - creșterea microorganismelor industriale în culturi închise și în culturi continue; - mecanismul diverselor tipuri de fermentație; - bioreactoare pentru cultivarea la scară industrială a microorganismelor de interes; - izolarea din mediile de cultură și purificarea produșilor fermentațiilor; - 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; - 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. Introducere. Condiții pentru ca un microorganism să poată fi utilizat în biotehnologii. Produși majori ai microorganismelor industriale.	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive/Ms Teams	2 ore
2. Creșterea și multiplicarea microorganismelor. Culturi în sistem închis și culturi continue.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
3. Medii de cultură pentru microorganismele industriale.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
4. Bioreactoare și tehnici de cultură.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
5. Fermentația alcoolică. Mecanismul fermentației. Producerea de vinuri și băuturi distilate	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
6. Biotehnologia fabricării berii. Proprietățile tehnologice ale tulpinilor de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
7. Biotehnologii bazate pe activitatea bacteriilor lactice. Mecanismul fermentației lactice.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
8. Produse lactate fermentate. Produse vegetale fermentate.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
9. Produse din carne fermentate.	Prelegere frontală/Ms	2 ore

	Teams	
10. Fermentația pâinii și a produselor de panificație.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
11. Biotehnologii bazate pe activitatea bacteriilor acetice.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
12. Biosinteza antibioticelor. Micromicete și actinobacterii folosite pentru obținerea antibioticelor la scară industrială.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
13. Epurarea biologică a apelor reziduale. Producerea biogazului.	Prelegere frontală/Ms Teams	2 ore
14. Biotehnologii de depoluare. Biomineritul.	Prelegere frontală/Ms Teams	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.

În funcție de evoluția pandemiei se va alege metoda de predare onsite sau online. Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic, vor fi trimise pe email studenților sau încărcate în secțiunea pentru materiale de clasă pe platforma Microsoft Teams 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 MS Teams	2 ore
2. Determinarea parametrilor de creștere a bacteriilor în mediu lichid.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
3. Evidențierea unor activități enzimatică ale bacteriilor. Determinarea activității zaharolitice în apă peptonată cu albastru de bromtimol. Testul de hidroliză a amidonului.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
4. Evidențierea activității proteolitice a bacteriilor. Testul de hidroliză a cazeinei. Testul de gelatinoliză.	Lucrari practice individuale/ Seminar MS Teams	2 ore
5. Evidențierea produșilor rezultați în urma descompunerii microbiene a aminoacizilor: indol și H ₂ S.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
6. Evidențierea activității catalazice a bacteriilor. Testul de hidroliză a ureei.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
7. Evidențierea respirației anaerobe: denitrificare, reducere a fierului trivalent și desulfocicare.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
8. Obținerea de mutante bacteriene prin metode fizice (iradiere UV) și chimice (tratare cu acid azotos).	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	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 /Seminar MS Teams	2 ore
11. Testarea sensibilității microorganismelor la antibiotice.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore

12. Evidențierea fermentației alcoolice. Determinarea vitezei de înmulțire a drojdiilor.	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
13. Testarea efectelor unor poluanți asupra creșterii și dezvoltării unor bacterii (<i>Pseudomonas putida</i>).	Lucrari practice individuale /Seminar MS Teams	2 ore
14. Colocviu de evaluare a cunostintelor dobândite pe parcursul ședințelor de laborator.	Colocviu. Evaluare frontală/ MS Teams	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.

În funcție de evoluția pandemiei se va alege metoda de predare onsite sau online. Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic la bibliotecile UBB, iar o parte, tot în format electronic (referate, tutoriale video, probleme) vor fi trimise pe email studenților sau încărcate în secțiunea pentru materiale de clasă pe platforma Microsoft Teams 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 din Uniunea Europeană, este cu informație adusă la zi și ține cont de niveluri diferite de pregătire.
- Lucrările de laborator vizează aspecte practice legate de de prepararea mediilor de cultură, inoculare, examinarea caracterelor biochimice ale microorganismelor implicate în diferite procese tehnologice, izolarea, testarea și creșterea tulpinilor de interes biotehnologic.
- Prin activitățile desfășurate studenții au fost solicitați și au abilitați de a oferi soluții unor probleme și de a propune idei de îmbunătățire a unor fluxuri tehnologice.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Cunoașterea conținutului informațional	Examen scris/MS Teams	70%
	Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou		
10.5 Seminar/laborator	Deprinderi de inițiere a unui experiment	Examen scris/MS Teams	30%
	Deprinderi de urmare a unui protocol de laborator		
10.6 Standard minim de performanță			
<ul style="list-style-type: none"> • Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs • Cunoașterea a 50% din informația de la laborator 			

Data completării

Semnătura titularului de curs

Semnătura titularului de laborator

15.02.2021

Șef Lucr. Dr. Rahela CARPA

Șef Lucr. Dr. Rahela CARPA

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

15.02.2021

Conf. univ. dr. Beatrice S. KELEMEN

.....