

# FIȘA DISCIPLINEI

## MICROBIOLOGIA SOLULUI

Anul universitar 2026-2027

### 1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	Universitatea Babeș-Bolyai Cluj-Napoca
1.2. Facultatea	Facultatea de Biologie și Geologie
1.3. Departamentul	Biologie moleculară și Biotehnologie
1.4. Domeniul de studii	Biologie
1.5. Ciclul de studii	6 Semestre cu Frecvență/Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Biologie / Licențiat în Biologie
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

### 2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	<b>MICROBIOLOGIA SOLULUI</b>	Codul disciplinei	<b>BLR 1511</b>		
2.2. Titularul activităților de curs	<b>Șef lucr. dr. Rahela CARPA</b>				
2.3. Titularul activităților de seminar	<b>Șef lucr. dr. Rahela CARPA</b>				
2.4. Anul de studiu	3	2.5. Semestrul	5	2.6. Tipul de evaluare	Examen
2.7. Regimul disciplinei	Opțional	2.8. Tipul disciplinei	Disciplină de specializare (DS)		

### 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/ proiect	2
3.4. Total ore din planul de învățământ	98	din care: 3.5. curs	28	3.6 seminar/laborator	28
<b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>					<b>ore</b>
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)					16
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					12
Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					4
Tutoriat (consiliere profesională)					4
Examinări					4
Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]					2
<b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>				<b>42</b>	
<b>3.8. Total ore pe semestru</b>				<b>98</b>	
<b>3.9. Numărul de credite</b>				<b>4</b>	

### 4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	Biologie
4.2. de competențe	Gândește critic, holist și analitic, planifica și soluționează probleme în activitatea profesională și științifică. Deținerea de 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	Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examenul scris. Participarea la examinarea cunoștințelor dobândite la lucrările practice.

## 6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Competențe profesionale	
Codul competenței	Competență
CP1	Adună date biologice, colectează date experimentale, trimite eșantioane la laborator, efectuează cercetări privind flora, efectuează cercetare privind fauna, aplică metode științifice, gestionează date în domeniul cercetării, efectuează cercetare științifică. <i>Collect biological data, gather experimental data, send samples to laboratory, conduct research on flora, conduct research on fauna, apply scientific methods, manage research data, perform scientific research.</i>
CP2	Interacționează profesional în mediile de cercetare și profesionale, dezvoltă rețele profesionale cu cercetători, aplică principiile eticii și integrității științifice în activitățile de cercetare, desfășoară activități de cercetare la nivel interdisciplinar, asigură managementul de proiect. <i>Interact professionally in research and professional environments, develop professional network with researchers and scientists, apply research ethics and scientific integrity principles in research activities, conduct research across disciplines, perform project management.</i>
Competențe transversale	
Codul competenței	Competență
CT1	Gândește critic, holist și analitic, planifică și soluționează probleme în activitatea profesională și științifică. (T2 din ESCO) <i>Thinks critically, holistically, and analytically; plans and solves problems in professional and scientific activities. (T2 from ESCO)</i>
CT2	Colaborează în echipe și rețele, omunică, respectă codul de conduită etică și sprijină sau susține pe alții în activitatea profesională (T4 din ESCO) <i>Collaborates in teams and networks, communicates effectively, respects the code of ethical conduct, and supports others in their professional activities. (T4 from ESCO)</i>

## 6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)

Rezultatele învățării vizate prin disciplină		
Codul competenței	Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)	Abilități academice specifice (Specific academic skills)
CP1	1. Studentul/absolventul descrie, definește și discută principii fundamentale din domeniul Biologiei, precum și aspecte interdisciplinare (de exemplu: Evoluționism, Ecologie generală, Fiziologie). <i>1. The student/graduate describes, defines and discusses fundamental principles in the field of Biology, as well as interdisciplinary aspects (e.g., Evolutionary theory, General ecology, Physiology).</i>	1. Studentul/absolventul aplică metode de lucru folosind instrumente/echipamente moderne și tehnici clasice de laborator ca să efectueze, proiecteze experimente, să înregistreze și să analizeze în mod corespunzător rezultatele obținute <i>1. The student/graduate applies working methods using modern instruments/equipment and classical laboratory techniques to carry out and design experiments, and to properly record and analyse the results obtained.</i>
CP 1 CP2 CP3	2. Studentul/absolventul utilizează corect și explică terminologia specifică utilizată în domeniul Biologie, principalele concepte și legături, caracteristicile sistemelor biologice din perspectiva principiilor de organizare și funcționare a materiei vii. <i>2. The student/graduate correctly uses and explains the specific terminology used in the field of Biology, the main concepts and laws, and the characteristics of biological systems from the perspective of the principles of organization and functioning of living matter.</i>	2. Studentul/absolventul definește, descrie, discută/prezintă conceptele majore din domeniul Biologiei <i>2. The student/graduate defines, describes, discusses, and presents the major concepts in the field of Biology.</i>

CP1 CP2	<p>3. Studentul/absolventul definește, explică și exemplifică tehnici experimentale de bază și moderne în analiza și caracterizează sistemele biologice, înregistrează și prezintă rezultatelor experimentale și explică principiilor metodelor științifice</p> <p><i>3.The student/graduate defines, explains, and exemplifies basic and modern experimental techniques used in biological analysis and characterization, records and presents experimental results, and explains the principles of scientific methods.</i></p>	<p>3. Studentul/absolventul utilizează, investighează și analizează critic principiile de funcționare și utilizare a echipamentelor / instrumentelor, tehnicilor / metodelor de lucru pentru investigarea funcționarea sistemelor biologice</p> <p><i>3.The student/graduate uses, investigates, and critically analyzes the principles of operation and use of equipment and instruments, as well as working techniques and methods, for investigating the functioning of biological systems</i></p>
CP2	<p>4. Studentul/absolventul analizează, evaluează și utilizează concepte, teorii și metode din alte domenii în domeniul Biologie</p> <p><i>4.The student/graduate analyzes, evaluates, and applies concepts, theories, and methods from other fields within the field of Biology.</i></p>	<p>4. Studentul/absolventul realizează integrarea transdisciplinară a cunoștințelor în vederea evaluării capacității de suport a sistemelor biologice pentru sistemele socio-economice</p> <p><i>4.The student/graduate carries out the transdisciplinary integration of knowledge in order to assess the carrying capacity of biological systems for socio-economic systems.</i></p>

## 7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

<b>Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding)</b>
1. Studentul cunoaște rolul și adaptările microorganismelor în diferite habitate și poate să diferențieze microorganismele (bacterii, fungi microscopici, virusuri, archaea).
2. Studentul cunoaște și înțelege interacțiunile dintre microorganisme și plante (ex. simbioze, rizosferă).
3. Studentul cunoaște și înțelege implicarea microorganismelor în ciclurile biogeochimice ale elementelor.
4. Studentul înțelege procese precum mineralizarea, humificarea și fixarea biologică a azotului.
<b>Abilități academice specifice (Specific academic skills)</b>
1. Studentul este capabil să izoleze din diverse probe de sol, pe diferite medii de cultură diverse microorganisme și să identifice prin teste enzimatic, biochimice și moleculare m.o. de proveniență bacteriană și micotică.
2. Studentul are abilitatea să evalueze calitatea biologică a solului în diferite sisteme agricole sau ecosisteme.
3. Studentul are abilitatea să interpreteze rezultate experimentale privind activitatea microbiologică a solului și să propună soluții pentru îmbunătățirea fertilității solului prin management microbiologic.
4. Studentul are capacitatea de a integra cunoștințele microbiologice în contexte precum agricultura durabilă sau protecția mediului.

## 8. Conținuturi

<b>8.1 Curs</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
C1. Generalități privind microecosistemul pedologic. Noțiuni generale de pedologie. Formarea solului. Interacțiunea dintre componenta biotică și abiotică a solului.	Prelegere frontală, utilizând metode intuitive	2 ore
C2-C3. Microbiomul solului. Bacterii. Fungi. Archaea. Virusuri - activitate și impact.	Prelegere frontală cu explicație și descriere, /Conversație bazată pe implicarea studenților	2+2 ore
C4-C5. Interacțiuni microbiene în sol. Interacțiunea plantă-bacterie: rizosfera.	Prelegere frontală/Conversație/ Explicație	2+2 ore
C6-C7. Microorganismele din sol implicate în ciclurile biogeochimice ale elementelor: Ciclul carbonului. Ciclul azotului. Transformările azotului. Fixarea azotului. Denitrificarea. Ciclul fosforului. Ciclul sulfului.	Prelegere frontală cu explicație și descriere, /Conversație bazată pe implicarea studenților	2 +2 ore

C8. Metabolismul microorganismelor din sol. Enzimologia solului.	Prelegere frontală/Conversatie/ Explicatie	2 ore
C9. Determinarea abundenței și diversității microorganismelor din sol.	Prelegere frontală cu explicatie și descriere, /Conversatie bazată pe implicarea studenților	2 ore
C10. Metagenomica și metatranscriptomica comunităților microbiene din diferite tipuri de sol.	Prelegere frontală cu explicatie și descriere	2 ore
C11. Degradarea și Biodegradarea solurilor. Tipuri de biodegradare. Factori ecologici. Tipuri de poluanți.	Prelegere frontală cu explicatie și descriere, /Conversatie bazată pe implicarea studenților	2 ore
C12. Bioremedierea solurilor degradate sau contaminate. Microorganisme utilizate în remediere. Metode de bioremediere.	Prelegere frontală/Conversatie/ Explicatie	2 ore
C13. Influența schimbărilor climatice asupra solurilor și asupra comunităților de microorganisme din sol.	Prelegere frontală/Conversatie/ Explicatie	2 ore
C14. Conceptul "One Health" și solul. Influența microorganismelor din sol asupra sănătății plantelor, a sănătății animalelor. Rolul microorganismelor din sol și beneficiile asupra sănătății omului.	Prelegere frontală/Conversatie/ Explicatie	2 ore

**Bibliografie:**

1. Carpa, R., 2025, Suport de curs, în biblioteca Fiziologia Plantelor UBB în format printat.
  2. Muntean, V., 2009, Microbiologie generală, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
  3. Muntean, V., 2013, Microbiologie industrială, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
  4. van Elsas, J.D., Trevors, J.T., Soares Rosado, A., Nannipieri, P., 2019, Modern Soil Microbiology, Taylor&Francis Group, CRC Press
  5. Williamson, K.E., 2011. Soil phage ecology: abundance, distribution, and interactions with bacterial hosts. In: Witzany, G. (Ed.), Biocommunication in Soil Microorganisms. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg
- Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic și printat la biblioteca Fiziologia Plantelor, UBB, iar conținutul cursului în format electronic, va fi trimis pe email studenților de către cadrul didactic

<b>8.2 Seminar / laborator</b>	<b>Metode de predare - învățare</b>	<b>Observații</b>
L1. Prezentarea laboratorului de microbiologie. Semnarea normelor de protecție a muncii, PSI. Metode de sterilizare.	Lucrari practice	2 ore, prezența obligatorie
L2. Prepararea mediilor de cultură lichide și solide. Sterilizare sticlărie și ustensile. Pregătire materiale pentru prelevare.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L3. Teren. Determinarea respirației solului (respirometru portabil). Prelevare probe de sol.	Teren	2 ore, prezența obligatorie
L4. Examinarea texturală a probelor de sol. Analizele fizico-chimice specifice.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L5. Analize microbiologice clasice. Determinare bacterii heterotrofe aerobe, amonifcatoare, denitrifcatoare.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L6. Analize microbiologice clasice. Determinare bacterii fixatoare de azot, sulfuroase, feruginoase.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L7. Analize enzimologice a probelor de sol prelevate în L3 (dehidrogenaza, proteaza, catalaza, etc).	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L8. Calcularea indicatorilor bacteriani și enzimatici de calitate a solurilor.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L9. Profilul fiziologic al comunității microbiene cu diverse surse de C ca substrat metabolic – metoda MicroResp.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L10. Izolarea și cultivarea unor bacterii pe medii de cultura specifice, bacterii din soluri tratate cu diverse amendamente.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L11. Identificarea microscopică a tipurilor de bacterii. Colorația simplă.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L12. Izolarea ADNg cu ajutorul kitului PowerSoil direct din probe de sol.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie

L13. Amplificarea materialului genetic prin PCR cu amorse specifice și electroforeza în gel de agaroză.	Lucrari practice individuale	2 ore, prezența obligatorie
L14. Recapitulare și Evaluarea finală de laborator.	Lucrari practice individuale	prezența obligatorie
<b>Bibliografie:</b>		
1. Carpa, R., 2025, Protocoale de laborator în formă printată la biblioteca Fiziologia Plantelor UBB.		
2. Carpa, R., Drăgan- Bularda, M., Muntean, V., 2014, Microbiologie generală. Lucrări practice, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.		
3. Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York.		
4. Gentry, T.J., Fuhrmann, J.J., Zuberer, D.A., 2023, Principles and applications of soil microbiology, Elsevier, ISBN: 978-0-12-820202-9		

## 9. Evaluare

Tip activitate	9.1 Criterii de evaluare	9.2 Metode de evaluare	9.3 Pondere din nota finală
9.4 Curs	Corectitudinea și rigoarea științifică în explicarea conceptelor microbiologice fundamentale relevante pentru procese biologice și biochimice	Examen scris	70%
	Capacitatea de a analiza și interpreta conceptele teoretice în relație cu exemple biologice și biochimice concrete. Rezolvarea și analiza problemelor aplicative de microbiologie		
9.5 Seminar/laborator	Corectitudinea deprinderii principiilor și tehnicilor experimentale de microbiologie utilizate în laborator	Evaluare finală cu punctaj la nota finală.	30%
	Deprinderi de inițiere, urmare și finalizare a unui protocol/experiment de laborator		
9.6 Standard minim de promovare			
Cunoasterea a 50% din informația conținută în curs Cunoasterea a 50% din informația de la laborator Acest standard reflectă atingerea nivelului minim de performanță, demonstrând înțelegerea conceptelor fundamentale de microbiologie și capacitatea de a le aplica în diverse situații.			

**10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)** Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.

	<input type="radio"/>	Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	X	X	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

								Nu se aplică nici o etichetă
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data completării:

26.03.2026

Semnătura titularului de curs

Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Semnătura titularului de seminar

Șef lucr. dr. Rahela CARPA

Data avizării în departament:

22.04.2026

Semnătura directorului de departament

Conf. dr. Simona Beatrice KELEMEN