

# FIȘA DISCIPLINEI

## *MICROBIOLOGIA SOLULUI*

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                | Biologie                                              |
| 1.5 Ciclul de studii                  | 6 Semestre cu Frecvență/Licență                       |
| 1.6 Programul de studiu / Calificarea | Biologie/ Biologie Ambientală / Licențiat în Biologie |
| 1.7. Forma de învățământ              | Învățământ cu frecvență                               |

### 2. Date despre disciplină

|                                         |   |                       |   |                        |                            |                          |        |          |
|-----------------------------------------|---|-----------------------|---|------------------------|----------------------------|--------------------------|--------|----------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |   | MICROBIOLOGIA SOLULUI |   |                        |                            | Codul disciplinei        |        | BLR 1511 |
| 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                     | 3 | 2.5. Semestrul        | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E                          | 2.7. Regimul disciplinei | DS, op |          |

### 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  |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b> |     |                    |    |                       | 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: .....                                                                                 |     |                    |    |                       |     |
| <b>3.7 Total ore studiu individual(SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                         |     |                    |    | 60                    |     |
| <b>3.8 Total ore pe semestru</b>                                                                       |     |                    |    | 116                   |     |
| <b>3.9 Numărul de credite</b>                                                                          |     |                    |    | <b>5</b>              |     |

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Biologie                                                                                                                                                                                                                           |
| 4.2. de competențe | Utilizarea instrumentarului și a aparaturii de laborator<br>Calculul concentrațiilor soluțiilor și calcul de preparare medii de cultura<br>Cunoștințe fundamentale de tehnici de laborator<br>Intocmirea referatelor bibliografice |

### 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                |                                                                                                                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului | Suport logistic video, tablă, cretă<br>Suport de curs ppt și pdf pentru uz intern<br>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, microscopie, substanțe, agar, etc<br>Participarea la minim 80% din lucrările de laborator este condiție pentru participarea la examen |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 6.1. Competențele specifice acumulate

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Competențe profesionale/esențiale</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul are capacitatea de a diferenția particularitățile structurale și fiziologice ale procariotelor.</li> <li>Absolventul are abilitatea de a lucra în condițiile specifice ale unui laborator de microbiologie, de preparare a mediilor de cultură, inoculare, preparare și examinare a froturilor microscopice; are însușite metodele uzuale de evidențiere a activității enzimatică și fiziologice a microorganismelor.</li> </ul> |
| <b>Competențe transversale</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Absolventul are capacitatea de a utiliza noțiuni privind procesele microbiene studiate în înțelegerea complexității principalelor tipuri de nutriție și respirație la bacterii, și să utilizeze noțiunile în contexte noi.</li> <li>Absolventul este capabil să utilizeze noțiunile teoretice în rezolvarea problemelor practice.</li> </ul>                                                                                                 |

### 6.2. Rezultatele învățării

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cunoștințe</b>                    | Studentul cunoaște:<br>- rolul și adaptările microorganismelor în diferite habitate.<br>- și poate să diferențieze microorganismele (bacterii, fungi microscopici, virusuri, archaea)<br>- factorii care influențează metabolismul microbian.                                 |
| <b>Aptitudini</b>                    | Studentul este capabil:<br>- să izoleze din diverse probe biologice (sol, nămol, etc), pe diferite medii de cultură diverse microorganisme și să recunoască/identifice prin teste enzimatică, biochimice și moleculare microorganismele.                                      |
| <b>Responsabilități și autonomie</b> | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru:<br>- a identifica tipul de microorganism din diferite probe biologice, prin diverse tehnici microbiologice și diferite kituri specifice<br>-a interpreta rezultatele obținute în urma unui experiment microbiologic. |

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1 Obiectivul general al disciplinei</b> | <b>Cunoașterea importanței microorganismelor în soluri, însușirea noțiunilor generale despre morfologia, structura celulară și metabolismul bacteriilor, deosebirea față de celulele eucariote.</b>                                                                                                                               |
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- cunoașterea principalelor tipuri de nutriție și respirație la bacterii;</li> <li>- cunoașterea răspândirii și importanței microorganismelor în ecosisteme, a impactului lor asupra sănătății solului;</li> <li>- însușirea unor noțiuni de taxonomie modernă a procariotelor.</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Metode de predare                              | Observații |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|------------|
| 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/Conversatie/Explicatie      | 2+2 ore    |
| C4-C5. Interacțiuni microbiene în sol. Interacțiunea plantă-bacterie: rizosfera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegere frontală/Conversatie/Explicatie      | 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/Conversatie/Explicatie      | 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/Conversatie/Explicatie      | 2 ore      |
| C10. Metagenomica și metatranscriptomica comunităților microbiene din diferite tipuri de sol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegere frontală/Conversatie/Explicatie      | 2 ore      |
| C11. Degradarea și Biodegradarea solurilor. Tipuri de biodegradare. Factori ecologici. Tipuri de poluanți.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Prelegere frontală/Conversatie/Explicatie      | 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      |
| <b>Bibliografie:</b><br>1. Muntean, V., 2009, <i>Microbiologie generală</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.<br>2. Muntean, V., 2013, <i>Microbiologie industrială</i> , Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.<br>3. van Elsas, J.D., Trevors, J.T., Soares Rosado, A., Nannipieri, P., 2019, <i>Modern Soil Microbiology</i> , Taylor&Francis Group, CRC Press<br>4. Williamson, K.E., 2011. Soil phage ecology: abundance, distribution, and interactions with bacterial hosts. In: Witzany, G. (Ed.), <i>Biocommunication in Soil Microorganisms</i> . Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg<br><br>Metoda de predare a cursului va fi exclusiv on-site conform reglementărilor aflate în vigoare. Suportul de curs și parte din materialele bibliografice se găsesc în biblioteca Fiziologia Plantelor UBB în format printat. |                                                |            |
| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Metode de predare                              | Observații |
| L1. Prezentarea laboratorului de microbiologie. Semnarea normelor de protecție a muncii, PSI. Metode de sterilizare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lucrări practice                               | 2 ore      |
| L2. Prepararea mediilor de cultură lichide și solide. Sterilizare sticlărie și ustensile. Pregătire materiale pentru prelevare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lucrări practice individuale                   | 2 ore      |
| L3. Teren. Determinarea respirației solului (respirometru portabil). Prelevare probe de sol.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Lucrări practice individuale                   | 2 ore      |
| L4. Examinarea texturală a probelor de sol. Analizele fizico-chimice specifice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Lucrări practice individuale                   | 2 ore      |
| L5. Analize microbiologice clasice. Determinare bacterii heterotrofe aerobe, amonificatoare, denitrificatoare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Lucrări practice individuale                   | 2 ore      |
| L6. Analize microbiologice clasice. Determinare bacterii fixatoare de azot, sulfuroase, feruginoase.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Lucrări practice individuale                   | 2 ore      |

|                                                                                                                              |                              |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------|
| L7. Analize enzimologice a probelor de sol prelevate în L3 (dehidrogenaza, proteaza, catalaza, etc).                         | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L8. Calcularea indicatorilor bacteriani și enzimatici de calitate a solurilor.                                               | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L9. Profilul fiziologic al comunității microbiene cu diverse surse de C ca substrat metabolic – metoda MicroResp.            | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L10. Izolarea și cultivarea unor bacterii pe medii de cultura specifice, bacterii din soluri tratate cu diverse amendamente. | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L11. Identificarea microscopică a tipurilor de bacterii.                                                                     | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L12. Izolarea ADNg cu ajutorul kitului PowerSoil.                                                                            | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L13. Amplificarea materialului genetic prin PCR cu amorse specifice și electroforeza în gel de agaroză.                      | Lucrari practice individuale | 2 ore |
| L14. Recapitulare și Evaluarea finală de laborator.                                                                          | Lucrari practice individuale | 2 ore |

#### **Bibliografie:**

1. Carpa, R., Drăgan-Bularda, M., Muntean, V., 2014, *Microbiologie generală. Lucrări practice*, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.
2. Atlas, R.M., 2004, *Handbook of Microbiological Media*, 3<sup>rd</sup> edition, CRC Press, New York.
3. Gentry, T.J., Fuhrmann, J.J., Zuberer, D.A., 2023, *Principles and applications of soil microbiology*, Elsevier, ISBN: 978-0-12-820202-9

Lucrările practice se vor desfășura exclusiv onsite, conform reglementarilor aflate în vigoare. Parte din materialele bibliografice se găsesc în format electronic, iar referatele și protocoalele de laborator se găsesc în formă printată la biblioteca Fiziologia Plantelor UBB.

### **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 și din SUA, 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 microorganismelor, preparare și examinare a frotiurilor microscopice.
- Prin activitățile desfășurate studenții sunt solicitați și 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                                                         | Examen                  | 60%                          |
|                                                                                                                                                                 | Capacitatea de a utiliza informatia într-un context nou                                        |                         |                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                          | Deprinderi de initiere, de urmare a unui protocol de laborator și finalizare a unui experiment | Examen                  | 40%                          |
|                                                                                                                                                                 | Elaborarea si sustinerea unui referat pe o temă dată                                           |                         |                              |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                              |                                                                                                |                         |                              |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs</li><li>• Cunoașterea a 60% din informația de la laborator</li></ul> |                                                                                                |                         |                              |

## 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