

**FIȘA DISCIPLINEI**  
**2018-2019**

Aprobat prin decizia Consiliului  
Facultății nr.

**1. Date despre program**

|                                        |                                                                                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Sapientia din Cluj-Napoca                                        |
| 1.2. Facultatea/ DSPP                  | Facultatea de Științe Economice, Socio-Umane și Inginerești din Miercurea Ciuc |
| 1.3. Domeniul de studii                | Ingineria produselor alimentare                                                |
| 1.4. Ciclul de studii                  | Masterat                                                                       |
| 1.5. Programul de studiu               | Biotehnologii sustenabile                                                      |
| 1.6. Calificarea                       | MSc. Biotehnologii sustenabile                                                 |

**2. Date despre disciplină**

|                                                |  |   |                |                                       |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
|------------------------------------------------|--|---|----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|--|-----------|------------------------|--|----|--|
| 2.0. Departamentul                             |  |   |                | Departamentul de Bioinginerie         |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
| 2.1. Denumirea disciplinei                     |  |   |                | Biotehnologii sustenabile             |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
| 2.2. Calitatea disciplinei                     |  |   |                | Asistat integral                      |                                       | Asistat parțial:         |  | Neasistat |                        |  |    |  |
|                                                |  |   |                | x                                     |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
| 2.3. Titularul disciplinei /Titularul cursului |  |   |                | dr. Szilveszter Szabolcs, șef lucrări |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
| 2.4. Titularul(ii) activităților de            |  |   | seminar        |                                       |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
|                                                |  |   | laborator      |                                       | dr. Szilveszter Szabolcs, șef lucrări |                          |  |           |                        |  |    |  |
|                                                |  |   | proiect        |                                       |                                       |                          |  |           |                        |  |    |  |
| 2.5. Anul de studiu                            |  | 2 | 2.6. Semestrul |                                       | 3                                     | 2.7. Forma de verificare |  | Ex        | 2.8. Tipul disciplinei |  | DI |  |
| 2.9. Caracterul formativ                       |  | S |                |                                       | 2.10. Codul disciplinei               |                          |  | CMMB0241  |                        |  |    |  |

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

|                                                                                                   |    |                     |    |                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|----|-----------------|-----|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână                                                                    | 3  | Din care: 3.2. curs | 2  | 3.3. laborator/ | 1   |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                           | 42 | Din care: 3.5. curs | 28 | 3.6. laborator  | 14  |
| 3.7. Numărul de puncte de credit conform planului de învățământ                                   |    |                     |    |                 | 5   |
| 3.8. Total ore pe semestru                                                                        |    |                     |    |                 | 125 |
| 3.9. Total ore studiu individual                                                                  |    |                     |    |                 | 83  |
| 3.10. Distribuția fondului de timp:                                                               |    |                     |    |                 | ore |
| a) Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |    |                     |    |                 | 36  |
| b) Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |                     |    |                 | 20  |
| c) Pregătire seminarii /laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                         |    |                     |    |                 | 20  |
| d) Tutoriat                                                                                       |    |                     |    |                 | 4   |
| e) Examinări                                                                                      |    |                     |    |                 | 3   |
| f) Alte activități:                                                                               |    |                     |    |                 | -   |

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

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| 4.1. de curriculum | Nu este cazul |
| 4.2. de competențe | Nu este cazul |

## 5. Condiții (acolo unde este cazul)

|                                                                       |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. De desfășurare a cursului                                        | Sală de curs cu capacitatea de 25 studenți, dotată cu tablă, videoproiector și acces la internet.                                                |
| 5.2. De desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului/practicii | Laborator cu număr de locuri egal cu cel al studenților din grupa de lucru înzestrat cu aparatură necesară analizelor chimice și microbiologice. |

## 6. Competențele specifice acumulate

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale | <p>C1. Cunoașterea, înțelegerea conceptelor fundamentale din științele vieții și a principiilor tehnologice, aplicarea lor în domeniul biotehnologiilor alimentare.</p> <p>C2. Cunoașterea funcționării specifice a proceselor biotehnologice, a aparatelor și utilajelor în care se realizează acestea în speță a bioreactoarelor.</p> <p>C3. Familiarizarea cu cele mai noi realizări ale cunoașterii în domeniul produselor alimentare, incluzând și noile biotehnologii alimentare și de procesare a reziduurilor industriei alimentare.</p> <p>C4. Abilități superioare de cercetare independentă (formularea obiectivelor subsumate scopului, stabilirea de etape, elaborarea de plan de soluționare, obținerea de rezultate și prelucrarea respectiv interpretarea acestora).</p> <p>C5. Evaluarea critică a rezultatelor cercetărilor din domeniul analizat (analiza literaturii) precum și a celor proprii.</p> <p>C6. Dezvoltarea cunoștințelor și abilităților necesare pentru continuarea studiilor la nivel superior.</p> |
| Competențe transversale | <p>CT1. Capacitatea de a organiza, de a conduce, de a motiva, sau de a evalua activitatea unei echipe având ca specific cercetarea științifică din domeniul biotehnologiei.</p> <p>CT2. Identificarea, formularea și soluționarea problemele ivite pe parcursul cercetării/proiectării.</p> <p>CT3. Cunoașterea limbajului științific din domeniu și abilitatea de a comunica în forma scrisă și orală cu membrii unei echipe multidisciplinare.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1. Obiectivul general al disciplinei | În cadrul biotehnologii sustenabile studenții vor cunoaște procesele, activitățile și efectele biologice ale organismelor, prin care acestea participă la modificările mediului înconjurător. Sunt tratate principiile procedeelelor biotehnologice cu efect asupra stării mediului (biostimularea, bioaugmentarea, bioacumularea, tehnici enzimatică) și cele două biotehnologii de mediu clasice: compostarea și producerea de biogaz. În final, prin prezentarea și analiza unor situații reale, sunt |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | analizate problemele siguranței biologice, intervențiile combinate de remediere „in situ”, „on site”, „ex situ”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 7.2. Obiectivele specifice | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cunoașterea problematicei de poluare pe nivel global si național.</li> <li>• Capabilitate analiza unor situații reale de bioremediere.</li> <li>• Dobândirea de cunoștințe teoretice în ceea ce privește principiile procedeelelor biotehnologice</li> <li>• Cunoașterea implementării a diferitelor biotehnologii de mediu</li> <li>• Capacitatea de integrare in echipe mixte de proiectare, realizare si evaluare a unor biotehnologii moderne privind bioremediere</li> </ul> |

## 8. Conținuturi

| 8.1. Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                                                                                   | Fond de timp alocat / Observații |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Rolul organismelor în schimbarea stării de mediu prin procesele lor metabolice: transformarea materialelor poluatoare de mediu prin metabolismul energetic. Încorporarea (transformarea;) în biomasă a materialelor poluante prin anabolism.                                                         | Prelegere clasică în care se inserează studii de caz. Realizările practice relevante pentru înțelegerea fenomenelor sunt prezentate PPT si sub formă de filme scurte, ori animații. | 4                                |
| Rolul organismelor în schimbarea stării de mediu prin procesele lor metabolice, respectiv prin alte activități și influențe: bazele co-oxidației (chemometabolism); procesele de bioacumulare; utilizarea substanțelor produse prin metabolismul primar și cel secundar în biotehnologiile de mediu. |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Tehnicile de bază folosite pentru schimbarea stării de mediu I.: bazele procedurilor de biostimulare și bioacumulare.                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Tehnicile de bază folosite pentru schimbarea stării de mediu II.: bioaugmentație, tehnici de imobilizare enzime și celule. Eliberarea în mediu a organismelor modificate genetic (GMO).                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Bazele proceselor biotehnologice bazate pe biomase imobilizate, respectiv suspendate. Curba de creștere, cinetica proceselor de catabolism. Efecte toxice. Biofilme.                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Biotehnologia compostării. Corelația dintre curba termică și procesele microbiene. Metode moderne de compostare. Energia verde.                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Biotehnologia epurării apelor uzate. Efectele microbiologice a tratării fizico-chimice a apelor uzate. Sistemele biologice ale nămolului activ și biofilmelor fixate.                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Tratarea nămolului provenite în urma epurării. Procesele biologice aerobe și anaerobe de stabilizare a nămolului. producerea de biogaz.                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Procese alternative de epurare a apelor uzate. Utilizarea sistemelor lacustre și a epurării prin plante. Procese de epurare terțiară. Descărcarea, respectiv folosirea apelor uzate.                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Purificarea apei-, solului- și a aerului poluat. Suportabilitatea mediului și procese de autoepurare. Tehnologii lipsite de deșeuri.                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                     | 2                                |
| Tehnologia obținerii a apei potabile. Ape industriale și                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     | 2                                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| înalt purificate, cerințele față de calitatea apelor folosite pentru irigație. Efectele biologice al construcțiilor „inteligente”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| Metodele de bază ale monitorizării stării mediului. Metode biologice și chimice. Ecotoxicologie. Evaluarea riscului de mediu. Bioindicație.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                  |
| Studii de caz în biotehnologia de mediu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                  |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Szilveszter Sz., Raduly B, Gospodărirea apelor și tehnologii de epurare a apelor uzate, Note de curs: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/18r151EHeGZIYyrM90PY4XzENd2eUeBqd?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/18r151EHeGZIYyrM90PY4XzENd2eUeBqd?usp=sharing</a></li><li>George Tchobanoglous et al, Wastewater engineering : treatment and resource recovery ; revised by 5th ed., McGraw-Hill Education, New Yorkm, 2014, 2 buc.;</li><li>Volodymyr Ivanov, Boca Raton, Environmental microbiology for engineers, CRC Press, 2016, 1buc.;</li><li>Kádár Imre, A főbb szennyező mikroelemek környezeti hatása. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2012, 1 buc.;</li><li>Thomas M. Schmidt, Moselio Schaechter, Topics in ecological and environmental microbiology Elsevier, Amsterdam, 2012, 1 buc.;</li><li>Szilveszter Sz., Biotehnologii de mediu, Note de curs, format electronic, 2017.:<br/><a href="https://drive.google.com/drive/folders/1zpDBBUVFalb1zRu2BaK7kcQlsV1jHUXY?usp=sharing">h https://drive.google.com/drive/folders/1zpDBBUVFalb1zRu2BaK7kcQlsV1jHUXY?usp=sharing</a></li><li>Kádár Imre, A főbb szennyező mikroelemek környezeti hatása. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, 2012, 1 buc.;</li><li>Biological wastewater treatment : principles, modelling and design ; ed. Guanghao Chen, Mark C. M. van Loosdrecht, George A. Ekama, Damir Brdjanovic. London : IWA Publishing, 2020, 1 buc.;</li><li>Water and wastewater calculations manual / Shun Dar Lin . New York ; Toronto : McGraw-Hill Education, 2014, 1 buc.</li><li></li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| 8.2. Seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fond de timp alocat/<br>Observații |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| 8.3. Laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metode de predare                                                                                                                                                                                                                                                                       | Fond de timp alocat/<br>Observații |
| Producerea metanului din nămolul apelor uzate, deșeuri menajere.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | La începutul fiecărui laborator cadrul didactic va face o scurtă prezentare a temei și a metodelor folosite, după care fiecare student lucrează individual sau în grupe mici, sintetizând în caietul de laborator etapele parcurse respectiv rezultatele obținute și evaluarea acestora | 4                                  |
| Studierea efectelor toxice a metalelor grele asupra culturilor microbiene (ex. <i>Pseudomonasssp.</i> ).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                  |
| Dimensionarea unui sistem de compostare.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                  |
| Studierea compostării.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4                                  |
| Bibliografie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Szilveszter Sz., Biotehnologii de mediu, Practici de laborator: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1zpDBBUVFalb1zRu2BaK7kcQlsV1jHUXY?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/1zpDBBUVFalb1zRu2BaK7kcQlsV1jHUXY?usp=sharing</a></li><li>Szilveszter Sz., Gospodărirea apelor și tehnologii de epurare a apelor uzate, Practici de laborator: <a href="https://drive.google.com/drive/folders/18r151EHeGZIYyrM90PY4XzENd2eUeBqd?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/18r151EHeGZIYyrM90PY4XzENd2eUeBqd?usp=sharing</a></li><li>George Tchobanoglous et al, Wastewater engineering : treatment and resource recovery ; revised by 5th ed., McGraw-Hill Education, New Yorkm, 2014, 2 buc.;</li><li>Water and wastewater calculations manual / Shun Dar Lin . New York ; Toronto : McGraw-Hill Education, 2014, 1 buc.</li><li>Thomas M. Schmidt, Moselio Schaechter, Topics in ecological and environmental microbiology Elsevier, Amsterdam, 2012, 1 buc.;</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                    |

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

- Cunoașterea proceselor fundamentale implicate la diferite biotehnologii sustenabile
- Cunoașterea de a rezolva problemele de mediu prin folosirea diferitelor tehnologii de mediu

**10. Evaluare**

**A. Condiții de îndeplinit pentru prezentarea la evaluare:** Prezentarea la examen este condiționată de frecventarea și promovarea laboratorului. Prezența obligatorie la cel puțin 85 % din cursuri, și 100% din laboratoare.

**B. Criterii, metode și ponderi în evaluare:**

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                             |           | 10.1. Criterii de evaluare                                                                                   | 10.2. Metode de evaluare | 10.3. Pondere din nota finală |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.4. Curs                                                                                                                                                                                                                 |           | Temeinicia cunoștințelor și capacitatea de utilizare a acestora în înțelegerea și soluționarea unor situații | Test                     | 25%                           |
|                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                                                                              | Examen oral              | 50%                           |
| 10.5 .                                                                                                                                                                                                                     | Seminar   |                                                                                                              |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                                            | Laborator | Argumentarea metodelor folosite și a rezultatelor obținute                                                   | Test și probă practică   | 25%                           |
|                                                                                                                                                                                                                            | Proiect   |                                                                                                              |                          |                               |
|                                                                                                                                                                                                                            | Practică  |                                                                                                              |                          |                               |
| 10.6. Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                              |                          |                               |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Cunoașterea metodelor biologice chimice la monitorizarea mediului.</li><li>• Dobândirea cunoștințelor privind tehnologia epurării apei uzate, compostarea, bioremedierea</li></ul> |           |                                                                                                              |                          |                               |

Data completării

17.09.2021

Semnătura titularului disciplinei

Semnătura titularului/rilor de aplicații

.....

Data avizării în departament

Semnătura directorului de departament

.....

.....

Semnătura responsabilului programului de studii

.....