

USV TIMISOARA  
Facultatea Bioingineria Resurselor Animaliere

Aprobat,  
Decan, Prof.Dr.Ing. Peț Ioan

Data.....

## FIȘA DISCIPLINEI

### Metode de laborator în biotehnologii avansate

#### 1. Date despre program

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | USVT   |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Bioingineria Resurselor Animaliere       |
| 1.3 Departamentul                     | II Biotehnologii                                       |
| 1.4 Domeniul de studii                | Biotehnologii  |
| 1.5 Ciclul de studii                  | Masterat   |
| 1.6 Programul de studii/Specializarea | Biotehnologii de Reproducere în Ameliorarea Animalelor |

#### 2. Date despre disciplină

|  |   |               |    |                       |   |                         |   |
|--|---|---------------|----|-----------------------|---|-------------------------|---|
| 2.1 Denumirea disciplinei              | Metode de laborator în biotehnologii avansate |               |    |                       |   |                         |   |
| 2.2 Titularul activităților de curs    | Conf. Dr.Biol.Biochim.Ahmadi Mirela           |               |    |                       |   |                         |   |
| 2.3 Titularul activităților de seminar | Conf. Dr.Biol.Biochim. Ahmadi Mirela          |               |    |                       |   |                         |   |
| 2.4 Anul de studiu                     | I   | 2.5 Semestrul | II | 2.6 Tipul de evaluare | C | 2.7 Regimul disciplinei | A |
| 2.3 Codul disciplinei                  | BRAA.6.A.DOB.2                                |               |    |                       |   |                         |   |

\*Conform planului de învățământ

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

|  |     |                    |    |                               |     |
|--|-----|--------------------|----|-------------------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână  | 3   | din care: 3.2 curs | 1  | 3.3 seminar/laborator/proiect | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ   | 42  | din care: 3.5 curs | 14 | 3.6 seminar/laborator/proiect | 28  |
| Distribuția fondului de timp   |     |                    |    |                               | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe                                    |     |                    |    |                               | 50  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |     |                    |    |                               | 25  |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                          |     |                    |    |                               | 33  |
| Alte activități:   |     |                    |    |                               |     |
| 3.7 Total ore studiu individual  | 108 |                    |    |                               |     |
| 3.8 Total ore pe semestru  | 150 |                    |    |                               |     |
| 3.9 Numărul de credite   | 6   |                    |    |                               |     |

\*Conform planului de învățământ

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

|                   |   |
|-------------------|---|
| 4.1 de curriculum | Finalizare studii de licență  |
| 4.2 de competențe | Studentul, este indicat sa aiba cunostinte generale despre biochimie, biologie moleculară, biotehnologii, microbiologie, genetica |

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

|   |   |
|---|---|
| 5.1. de desfășurare a cursului                  | Sală curs, mijloace de învățământ (PC, videoprojector), material didactic: prezentare PowerPoint, planse etc.<br>Cursul este interactiv, desfășurat în spirit euristic, bazat pe expunerea orală și prezentare Power Point. Studenții –masteranzi pot adresa întrebări referitoare la conținutul expunerii și au obligația de a respecta orarul destinat cursului. Termenul predării referatelor este stabilit de titular, de comun acord cu masteranzii. |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/laboratorului | Laboratorul B306 și Laboratorul de Biotehnologii integrate (SDT, Indicativ sală: Pavilion Biotehnologii)<br>Laborator de lucrări practice dotat cu echipamentele necesare disciplinei de - Metode moleculare avansate în biotehnologii .  |

|  |  |
|--|--|
|  | Condiții de învățare practic-aplicativă, în spirit euristic, problematizant.<br>Disciplina și rigurozitatea academica se impune pe toata durata de desfășurare a lucrărilor. |
|--|--|

### 6. Competențe specifice

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Competențe profesionale</b> | <p>Înșușirea principiilor, tehnicilor și metodelor de laborator cu aplicabilitate în cercetarea din domeniul metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Utilizarea fundamentelor teoretice ale biotehnologiilor în vederea medierii performanțelor unor organisme;</p> <p>Planificarea și conducerea activităților specifice din domeniul dezvoltării, aplicării și testării metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Dezvoltarea capacității de a lucra cu documente specifice (standarde și proceduri) din domeniul metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Întocmirea documentelor necesare în coordonarea activităților din domeniul managementului calității în biotehnologii;</p> <p>Elaborarea și optimizarea metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Acordarea de consultanță, expertiză și consiliere în domeniul metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Managementul sustenabil al metodelor moleculare avansate în biotehnologii</p>  |
| <b>Competențe transversale</b> | <p>Autoevaluarea nevoilor de formare continuă în vederea adaptării competențelor profesionale la dinamica mediului organizațional și a pieței forței de muncă; însușirea unor metode și tehnici noi de învățare</p> <p>Aplicarea unor tehnici eficiente de comunicare în activitățile specifice muncii în echipă; asumarea unui rol în cadrul acesteia și respectarea principiilor diviziunii muncii</p> <p>Autoevaluarea obiectivă a nevoii de formare profesională continuă cu scopul de a se adapta și a răspunde constant exigențelor economice; utilizarea tehnicilor de informare și comunicare și cel puțin a unei limbi de circulație internațională</p> <p>Planificarea și organizarea activităților fiecărui subordonat astfel încât acestea să conducă la o activitate optimă în domeniul aplicării metodelor moleculare avansate în biotehnologii;</p> <p>Identificarea și utilizarea unor metode și tehnici eficiente de perfecționare continuă în domeniul metodelor moleculare avansate în biotehnologii utilizând biotehnologii sustenabile.</p> |

### 7. Rezultatele învățării

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Cunostințe</b>                    | <p>La finalul disciplinei, studentul va demonstra cunoașterea și înțelegerea:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• principiilor teoretice care fundamentează tehnicile moderne utilizate în laboratorul de biotehnologii avansate (biologie moleculară, genetică, embriologie, analiză biochimică);</li> <li>• funcționării și utilizării echipamentelor și tehnologiilor avansate de laborator (PCR/RT-qPCR, electroforeză, microscopie avansată, culturi celulare, citometrie în flux, crioprezervare);</li> <li>• metodelor aplicabile în biotehnologiile de reproducere asistată: manipularea gametilor, FIV, maturare/inclubație embrionară, evaluarea calității embrionilor;</li> <li>• procedurilor de analiză moleculară folosite în ameliorarea animalelor (genotipare, identificarea markerilor moleculari, evaluarea expresiei genelor);</li> <li>• normelor de biosecuritate, etică și reglementare privind lucrul cu material biologic de origine animală;</li> <li>• aplicațiilor bioinformaticii și analizelor statistice pentru procesarea datelor genetice și biologice.</li> </ul>  |
| <b>Aptitudini</b>                    | <p>La finalul disciplinei, studentul va fi capabil să:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• execute în mod autonom proceduri de laborator specifice biotehnologiilor avansate (izolare ADN/ARN, amplificare moleculară, analiza expresiei genice, cultura celulelor și manipularea gametilor/embrionilor);</li> <li>• utilizeze corect echipamente complexe și instrumente digitale pentru colectarea și analizarea datelor experimentale;</li> <li>• aplice metode de verificare, control al calității și interpretare a rezultatelor experimentale, pe baza unor criterii validate științific;</li> <li>• coreleze datele experimentale cu mecanismele biologice, genetice și fiziologice implicate în reproducerea și ameliorarea animalelor;</li> <li>• proiecteze un design experimental adecvat, formuleze ipoteze și selecteze metode specifice pentru rezolvarea unei probleme de laborator;</li> <li>• realizeze analiza critică a datelor experimentale obținute, să sintetizeze informațiile rezultate din aplicarea metodelor de laborator și să formuleze concluzii științifice coerente și argumentate;</li> <li>• utilizeze metode statistice și bioinformatic pentru analiza datelor genetice, moleculare și embrionare;</li> <li>• formuleze concluzii științifice coerente și argumentate, pe baza datelor obținute.</li> </ul> |
| <b>Responsabilitate și autonomie</b> | <p>La finalul disciplinei, studentul va demonstra capacitatea de a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lucra responsabil cu materiale biologice diverse și a aplica integral normele de biosecuritate, etică și protecție a mediului;</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• integra cunoștințe și metode din biologie moleculară, genetică, embriologie și ameliorare genetică animală pentru soluționarea unor probleme complexe, specifice domeniului;</li> <li>• gestiona în mod autonom resursele de laborator și planificarea etapelor experimentale;</li> <li>• colabora eficient în echipe interdisciplinare și participa la activități de cercetare în domeniul biotehnologiilor avansate;</li> <li>• proiecta, în mod autonom și original, un design experimental adecvat, să formuleze ipoteze de lucru și să selecteze metode specifice pentru rezolvarea unor probleme complexe de laborator;</li> <li>• evalua critic literatura științifică, identifica surse relevante și integra informația în proiectarea și interpretarea experimentelor;</li> <li>• își autoevalua competențele și a urmări perfecționarea continuă prin actualizarea cunoștințelor și adoptarea de tehnologii noi;</li> <li>• elabora rapoarte științifice și prezentări profesionale conform normelor academice și standardelor ARACIS privind evaluarea competențelor la nivel masteral.</li> </ul> |
| <p>Rezultatele învățării aferente disciplinei vizează dezvoltarea capacității de analiză critică a datelor și metodelor utilizate în biotehnologiile avansate, sinteza informațiilor obținute din activitățile experimentale și bibliografice, precum și manifestarea originalității în proiectarea și interpretarea demersului experimental, în concordanță cu cerințele nivelului 7 EQF.</p> |  |

### 8. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 8.1 Obiectivul general al disciplinei | <p>Cunoașterea aprofundată a impactului biotehnologiilor sustenabile în industrie și agricultură;</p> <p>Cunoașterea aprofundată a biotehnologiilor, a proceselor și a factorilor care concură la o activitate care să furnizeze rezultate optime în domeniul aplicării metodelor moleculare avansate în biotehologii sustenabile;</p> <p>Formarea unor atitudini necesare pentru o activitate de echipă de laborator în care se aplica diverse metode moderne avansate în domeniul biotehnologiilor sustenabile.</p>  |
| 8.2 Obiectivele specifice             | <p>Utilizarea corectă a limbajului specific în comunicarea informațiilor referitoare la metodele moleculare avansate în biotehologii;</p> <p>Cunoașterea avantajelor de prevenție, diagnostic, tratament și a avantajelor economice ale utilizării metodelor moleculare avansate în biotehologii.</p> <p>Prezentarea, explicarea și aplicarea unor principii și metodelor metodelor moleculare avansate în biotehologii.</p> <p>Conștientizarea impactului metodelor moleculare avansate în biotehnologiile avansate asupra eficienței programelor de ameliorare genetică cu aplicații în agricultură, creșterea animalelor, microbiologie și medicină.</p> <p>Utilizarea metodelor moderne avansate în domeniul biotehnologiilor sustenabile de bioremediere și biomonitorizare.</p> <p>Înțelegerea și interpretarea reglementărilor legislative din domeniul biotehnologiilor.</p> |

### 9. Conținuturi

| 9.1 Curs  | Număr ore total = 14 | Observații  |
|---|----------------------|---|
| <b>Tema</b>   |                      |   |
| 1. Metode moleculare avansate în biotehologii- o abordare interdisciplinară   | 1                    | Materiale și mijloace didactice utilizate:<br>Prezentare Power Point,<br>Planse (grafice, scheme, desene, |
| 2. Metode moleculare avansate în studiul ADN, ARN și sinteza de proteine  | 1                    |   |
| 3. Ingineria genetică și manipularea genetică în biotehologii   | 1                    |   |
| 4. Metode avansate de diagnostic imunologic în cu aplicații în biotehnologiile sustenabile (imunoprecipitarea, immunoblotting, imunofluorescență)           | 1                    |   |
| 5. Metode avansate de diagnostic imunologic în cu aplicații în biotehno-logiile sustenabile (electroforeza, ELISA, metode imunologice directe și indirecte) | 1                    |   |
| 6. Anticorpi monoclonali  | 1                    |   |
| 7. Metode moderne de biofluorescență și bioluminiscentă   | 1                    |   |
| 8. Metode moderne de cromatografie și precipitare diferențiată a proteinelor  | 1                    |   |
| 9. Biotehnologiile în relație cu mediul înconjurător – metode moderne avansate de evaluare  | 1                    |   |
| 10. Metode moleculare avansate în biotehologii: terapii cu proteine (produse farmaceutice, enzime)  | 1                    |   |

|   |   |         |
|---|---|---------|
| 11. Metode moleculare avansate în biotehnologii: terapii cu proteine (bacterii lactice, anticorpi monoclonali)  | 1 | tabele) |
| 12. Metode moleculare avansate în biotehnologii: terapii cu proteine (anticorpi recombinanți)   | 1 |         |
| 13. Metode moderne avansate în biotehnologiile sustenabile – acizi nucleici ca agenți terapeutici   | 1 |         |
| 14. Percepția publică a biotehnologiilor sustenabile: percepția de siguranță, morală, etică   | 1 |         |
| <b>Bibliografie</b>   |   |         |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Ahmadi Mirela, Adina-Elena Avacovici, Victor Precob, Silviu Sarafolean, Zeno Gârban – Manual de laborator complementar la Biochimie: Tratat comprehensiv I, Vol. I: Bioconstituenți, 95 pagini, ISBN general 978-973-620-309-1; ISBN Volum I 978-973-620-311-4, Editura „Eurobit” Timișoara, 2007.</li> <li>Ahmadi Mirela – Nutriție umană: Noțiuni teoretice și aplicații practice, 235 pagini, ISBN 978-973-638-350-2, Ed. Horizonturi Universitare, Timișoara, 2008</li> <li>Ahmadi Mirela, Velciov Ariana-Bianca – Biochimie și Biochimia produselor alimentare: Metode fizico-chimice de laborator, Ed. Eurobit, Timișoara, 2010, ISBN 978-973-620-597-2 (162 pagini).</li> <li>Ahmadi Mirela – Principiile Nutriției umane: Noțiuni teoretice și aplicații, Ed. Mirton, 2010, ISBN 978-973-52-0825-7 (208 pagini).</li> <li>Ahmadi Mirela, Velciov Ariana-Bianca – Biochimie și Biochimie alimentară: Metode de laborator, Ed. Eurobit, Timișoara, 2010, ISBN 978-973-620-691-7 (264 pagini).</li> <li>Bencsik I. – Genetica generală, Ed. Mirton, Timișoara 2005.</li> <li>Bencsik I. – Genetica animală, elemente teoretice și practice, Ed. Mirton, Timișoara 2001.</li> <li>Dronca D., Genetica populațiilor și genetica cantitativă – baze științifice ale ameliorării animalelor, Editura Mirton, Timișoara, 2018,</li> <li>Dronca D. – Ameliorarea genetică a populațiilor de animale, Ed. Mirton, Timișoara, 2007.</li> <li>Dronca D. – Ameliorarea animalelor și plantelor – Curs, Ed. Mirton, Timișoara, 2004.</li> <li>Glazer A.N., Nikaido H. – Microbial biotechnology – fundamentals of applied microbiology, 2nd edition, Cambridge University Press, 2007.</li> <li>Glick B.R., Pasternak J.J., Patten C.L. – Molecular biotechnology – principles and applications of recombinant DNA, 4th edition, ASM Press, Washington DC., 2010.</li> <li>Gutierrez-Lopez G., Barbosa-Canovas G.V. – Food science and food biotechnology, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, 2004.</li> <li>Harisha S. – Biotechnology procedures and experiments handbook, Infinity Science Press LLC, Hingham, Massachusetts, New Delhi, India, 2007</li> <li>Olariu L., Camelia Tulcan, Mirela Ahmadi-Khoie – Biochimie și Biologie moleculară – Suport de Curs, Editura Agroprint Timișoara, 2014, ISBN 978-606-8037-62-2, nr total de pag 248</li> <li>Olariu L., Camelia Tulcan, Mirela Ahmadi-Khoie – Biochimie și Biologie moleculară – Suport pentru Lucrări Practice, Editura Agroprint Timișoara, 2014, ISBN 978-606-8037-63-9, nr total de pag 103</li> <li>Tiwari R.P., Hoondal G.S., Tewari R. – Laboratory Techniques in Microbiology and Biotechnology, Abhishek Publications Chandigarh, India, 2009.</li> <li>Zeno Gârban, Adina-Elena Avacovici, Gabriela Gârban, Mirela Ahmadi – Cap. 2. Investigarea ultrastructurii și bioconstituenților, pp. 77-132 , în „Biologie Moleculară: Concepte, metode, aplicații, ed. 6-a, Editor: Zeno Gârban, Ed. „Solness” Timișoara, ISBN: 978-973-729-179-0 (total 503 pagini), 2009.</li> </ol> <p>Reviste și publicații de specialitate</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Advances in Biochemical engineering and biotechnology</li> <li>American Journal of Biochemistry and Biotechnology</li> <li>Annual Review of Animal Biotechnology</li> <li>Applied Biochemistry and Biotechnology</li> <li>Applied Environmental Biotechnology</li> <li>Applied Food Biotechnology</li> <li>Applied Microbiology and biotechnology</li> <li>Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology</li> <li>Bioactive materials</li> <li>Bioscience, Biotechnology and Biochemistry</li> <li>Biosciences Biotechnology Research Asia</li> <li>BioTechniques</li> <li>Biotechnology Advances</li> <li>Biotechnology and Applied Biochemistry</li> <li>Biotechnology and bionengineering</li> <li>Biotechnology and Bioprocess Engineering</li> <li>Biotechnology and genetic engineering reviews</li> <li>Biotechnology Law Report</li> <li>Biotechnology Letters</li> </ol> |   |         |

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| 20. Biotechnology Progress  |                            |   |
| 21. Biotechnology Reports   |                            |   |
| 22. Biotechnology, Agronomy and Society and Environment   |                            |   |
| 23. BMC Biotechnology   |                            |   |
| 24. BMC Genomics  |                            |   |
| 25. Computational and Structural Biotechnology Journal  |                            |   |
| 26. Critical Reviews in Biotechnology   |                            |   |
| 27. Crop breeding and applied biotechnology   |                            |   |
| 28. Current opinion in biotechnology  |                            |   |
| 29. Current Pharmaceutical Biotechnology  |                            |   |
| 30. Food Biotechnology  |                            |   |
| 31. Food Science and Biotechnology  |                            |   |
| 32. Food Technology and Biotechnology   |                            |   |
| 33. Fungal Biology and Biotechnology  |                            |   |
| 34. Horticulture Environment and Biotechnology  |                            |   |
| 35. IET Nanobiotechnology   |                            |   |
| 36. Indian Journal of Biotechnology   |                            |   |
| 37. Indonesian Journal of Biotechnology   |                            |   |
| 38. Iranian Journal of Biotechnology  |                            |   |
| 39. Journal of Animal Science and Biotechnology   |                            |   |
| 40. Journal of Applied Biotechnology Reports  |                            |   |
| 41. Journal of Bioscience and Bioengineering  |                            |   |
| 42. Journal of Biotechnology  |                            |   |
| 43. Journal of Cellular Biotechnology   |                            |   |
| 44. Journal of Chemical Technology and Biotechnology  |                            |   |
| 45. Journal of Commercial Biotechnology   |                            |   |
| 46. Journal of Food Science and Biotechnology   |                            |   |
| 47. Journal of Genetic Engineering and Biotechnology  |                            |   |
| 48. Journal of industrial biotechnology   |                            |   |
| 49. Journal of Microbiology and Biotechnology   |                            |   |
| 50. Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology   |                            |   |
| 51. Journal of Stem Cells and Regenerative Medicine   |                            |   |
| 52. Marine biotechnology  |                            |   |
| 53. Metabolic engineering Journal   |                            |   |
| 54. Microbial Biotechnology   |                            |   |
| 55. Molecular Biotechnology   |                            |   |
| 56. Molecular breeding  |                            |   |
| 57. Nature Biotechnology  |                            |   |
| 58. New Biotechnology   |                            |   |
| 59. Plant Biotechnology   |                            |   |
| 60. Plant Biotechnology Journal   |                            |   |
| 61. Preparative Biochemistry and Biotechnology  |                            |   |
| 62. Protein engineering, desing and selection   |                            |   |
| 63. Recent Patents on Biotechnology   |                            |   |
| 64. Romanian Biotechnological Letters   |                            |   |
| 65. Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology  |                            |   |
| 66. Trends in Biotechnology   |                            |   |
| 67. Trends in Food science and technology   |                            |   |
| 68. World Journal of Microbiology and biotechnology   |                            |   |
| <b>9. 2 Seminar/laborator</b>   | Număr<br>ore total<br>= 28 | Observații  |
| <b>Tema</b>   |                            |   |
| 1. Tehnici și metode avansate utilizate în laboratorul de biotehnologii – securitatea și sănătatea în muncă   | 2                          | Materiale și mijloace didactice utilizate:<br>Prezentare Power Point,<br>Planse (grafice, scheme, desene, tabele)<br>Echipamente de laborator: balanță analitică, centrifugă, |
| 2. Pipetarea cu pipete electronice, automate și semiautomate; utilizarea materialelor specifice în metodele moleculare avansare cu utilizare în biotehnologii | 2                          |   |
| 3. Importanța pH-ului și a sistemelor tampon în metodele moleculare avansare cu utilizare în biotehnologii  | 2                          |   |
| 4. Centrifugarea și vortexarea – operații de bază în metodele moleculare avansare cu utilizare în biotehnologii   | 2                          |   |
| 5. Determinarea activității enzimelor cu ajutorul metodelor   | 2                          |   |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| spectrofotometrice și electroforezei   |   | minicentrifugă,<br>vortex, pipete<br>automate, baie de<br>apă, bidistilator,<br>incubator cu CO <sub>2</sub> ,<br>electroforeză, RT-<br>PCR, nanodrop, hotă<br>în flux laminar,<br>cameră de creștere,<br>autoclav. |  |
| 6. Precipitarea diferențiată a proteinelor - Precipitarea (NH <sub>4</sub> )SO <sub>4</sub>  | 2 |   |  |
| 7. Alte metode moleculare avansate (Lowry, Bdradford) de precipitare și purificare a proteinelor   | 2 |   |  |
| 8. Purificarea proteinelor prin cromatografie de afinitate față de metale  | 2 |   |  |
| 9. Electroforeza în gel utilizată ca metodă moleculară avansată în biotehnologii   | 2 |   |  |
| 10. Metodele moleculare avansate de producere a anticorpilor monoclonali cu utilizare în biotehnologii   | 2 |   |  |
| 11. Vectori plasmidiali  | 2 |   |  |
| 12. Detectarea biomarkerilor prin citometrie de flux   | 2 |   |  |
| 13. Transpunerea datelor experimentale în format electronic și interpretarea acestora  | 2 |   |  |
| 14. Recapitulare. Colocviu   | 2 |   |  |
| <b>Bibliografie</b>  |   |   |  |
| 19. Ahmadi Mirela, Adina-Elena Avacovici, Victor Precob, Silviu Sarafolean, Zeno Gârban – Manual de laborator complementar la Biochimie: Tratat comprehensiv I, Vol. I: Bioconstituenți, 95 pagini, ISBN general 978-973-620-309-1; ISBN Volum I 978-973-620-311-4, Editura „Eurobit” Timișoara, 2007.           |   |   |  |
| 20. Ahmadi Mirela – Nutriție umană: Noțiuni teoretice și aplicații practice, 235 pagini, ISBN 978-973-638-350-2, Ed. Orizonturi Universitare, Timișoara, 2008  |   |   |  |
| 21. Ahmadi Mirela, Velciov Ariana-Bianca – Biochimie și Biochimia produselor alimentare: Metode fizico-chimice de laborator, Ed. Eurobit, Timișoara, 2010, ISBN 978-973-620-597-2 (162 pagini).  |   |   |  |
| 22. Ahmadi Mirela – Principiile Nutriției umane: Noțiuni teoretice și aplicații, Ed. Mirton, 2010, ISBN 978-973-52-0825-7 (208 pagini).  |   |   |  |
| 23. Ahmadi Mirela, Velciov Ariana-Bianca – Biochimie și Biochimie alimentară: Metode de laborator, Ed. Eurobit, Timișoara, 2010, ISBN 978-973-620-691-7 (264 pagini).  |   |   |  |
| 24. Bencsik I. – Genetica generală, Ed. Mirton, Timișoara 2005.  |   |   |  |
| 25. Bencsik I. – Genetica animală, elemente teoretice și practice, Ed. Mirton, Timișoara 2001.   |   |   |  |
| 26. Dronca D., Genetica populațiilor și genetica cantitativă – baze științifice ale ameliorării animalelor, Editura Mirton, Timișoara, 2018,   |   |   |  |
| 27. Dronca D. – Ameliorarea genetică a populațiilor de animale, Ed. Mirton, Timișoara, 2007.   |   |   |  |
| 28. Dronca D. – Ameliorarea animalelor și plantelor – Curs, Ed. Mirton, Timișoara, 2004.   |   |   |  |
| 29. Glazer A.N., Nikaido H. – Microbial biotechnology – fundamentals of applied microbiology, 2nd edition, Cambridge University Press, 2007.   |   |   |  |
| 30. Glick B.R., Pasternak J.J., Patten C.L. – Molecular biotechnology – principles and applications of recombinant DNA, 4th edition, ASM Press, Washington DC., 2010.  |   |   |  |
| 31. Gutierrez-Lopez G., Barbosa-Canovas G.V. – Food science and food biotechnology, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, 2004.   |   |   |  |
| 32. Harisha S. – Biotechnology procedures and experiments handbook, Infinity Science Press LLC, Hingham, Massachusetts, New Delhi, India, 2007   |   |   |  |
| 33. Olariu L., Camelia Tulcan, Mirela Ahmadi-Khoie – Biochimie și Biologie moleculară – Suport de Curs, Editura Agroprint Timișoara, 2014, ISBN 978-606-8037-62-2, nr total de pag 248   |   |   |  |
| 34. Olariu L., Camelia Tulcan, Mirela Ahmadi-Khoie – Biochimie și Biologie moleculară – Suport pentru Lucrări Practice, Editura Agroprint Timișoara, 2014, ISBN 978-606-8037-63-9, nr total de pag 103   |   |   |  |
| 35. Tiwari R.P., Hoondal G.S., Tewari R. – Laboratory Techniques in Microbiology and Biotechnology, Abhishek Publications Chandigarh, India, 2009.   |   |   |  |
| 36. Zeno Gârban, Adina-Elena Avacovici, Gabriela Gârban, Mirela Ahmadi – Cap. 2. Investigarea ultrastructurii și bioconstituenților, pp. 77-132 , în „Biologie Moleculară: Concepte, metode, aplicații, ed. 6-a, Editor: Zeno Gârban, Ed. „Solness” Timișoara, ISBN: 978-973-729-179-0 (total 503 pagini), 2009. |   |   |  |
| <b>Metode de predare/învățare:</b>   |   |   |  |
| CURS - Prelegere interactivă, Conversația euristică, Brainstorming   |   |   |  |
| LABORATOR- Demonstrația, Problematizarea, Exercițiul, Demonstrația   |   |   |  |
| Pentru accesibilizarea la educație a persoanelor cu dizabilități, facultatea are ca dotare Generator si cititor de limbaj Braille, Dispozitiv de citire in limbaj Braille a continutului text de pe PC Windows, care include citire tastura Braille.   |   |   |  |

**asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului**

Pentru îmbunătățirea continuă a predării și a conținutului cursului, cu cele mai actuale teme și probleme practice, cadrele didactice participă la reuniunile anuale ale unor societăți profesionale, la simpoziunile anuale organizate de facultățile de profil din consorțiul USV/USAMV-urilor, fiind dezbătute aspecte actuale și de perspectivă ale cercetării context național și internațional. Cunoscând principiile și elementele de bază ale biotehnologiilor sustenabile, cercetătorul din agricultură va dispune de încă o modalitate de materializare a gândurilor și a ideilor într-o cercetare științifică bine fundamentată.

Curriculumul disciplinei este alcătuit astfel încât să faciliteze formarea competențelor profesionale (specifice profesiei, prevăzute în documentele RNCIS) și a competențelor transversale;

Conținuturile disciplinei au fost selectate ca urmare a colaborării cadrelor didactice cu alte cadre didactice din universități din țara și/sau străinătate, ca urmare a colaborării cu mediul de afaceri

**11. Evaluare**

| Tip activitate                                  | Criterii de evaluare   | Metode de evaluare                        | Pondere din nota finală |
|---|--|---|-------------------------|
| 11.1 Curs                                       | Cunoașterea conceptelor proprii disciplinei de Metode de laborator în biotehнологii avansate și explicarea interdependențelor dintre ele;<br>Comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei.<br>Originalitatea și justetea răspunsurilor în construirea unor argumentări pro/contra.  | Examen – evaluare orală                   | 65%                     |
| 11.2 Seminar/laborator /clinici                 | Aplicarea achizițiilor în oferirea unor exemplificări, în realizarea de analize, în rezolvarea unor exerciții și probleme.<br>Utilizarea cunoștințelor proprii disciplinei de Metode de laborator în biotehнологii avansate, în abordarea inter-, intra-, multi- și/sau transdisciplinară a unor probleme/situații problemă.   | Evaluare sumativă – scrisă, oral, practic | 35%                     |
| 11.3. Proiecte/referate                         |  |   |                         |
| 11.4. Criterii de acceptare la evaluarea finală | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prezența la curs;</li> <li>- Prezența la seminar/laborator;</li> <li>- Promovarea evaluării sumative la seminar/laboratorcu minim nota 5;</li> <li>- Dacă se impune, realizarea și predarea de referate din tematica de curs.</li> </ul>  |   |                         |
| 11.5 Standard minim de performanță              | <p>Elaborarea, interpretarea și coordonarea unui studiu de caz prin care să se evidențieze abilitatea de rezolvare a unor probleme din domeniul industriei și agriculturii, în care se aplică biotehнологii, în concordanță cu valorile și principiile deontologice;</p> <p>Stăpânirea și comunicarea unor informații utilizând corect limbajul științific, de specialitate vehiculat în cadrul disciplinei de Metode de laborator în biotehнологii avansate;</p> <p>Cunoașterea conceptelor proprii ale disciplinei de Metode de laborator în biotehнологii avansate și explicarea interdependențelor dintre ele.</p> |   |                         |

Data completării

Semnătura titularului de curs

Conf.Dr.Biol.Biochim. Ahmadi Mirela

Semnătura titularului de seminar

Conf.Dr.Biol.Biochim. Ahmadi Mirela

Data avizării

Semnătura Director Departament II Biotehнологii

Conf.Dr.Ing. Petculescu-Ciochină Liliana Ramona