

FIȘA DISCIPLINEI

BIOTEHNOLOGII PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI

2023-2024

1. Date despre program

1.1	Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București
1.2	Facultatea	Științe, Educație fizică și Informatică
1.3	Departamentul	Științe ale naturii
1.4	Domeniul de studii	Ecologie
1.5	Ciclul de studii	Licență
1.6	Programul de studii / Calificarea	Ecologie / Licențiat în Ecologie

2. Date despre disciplină

2.1	Denumirea disciplinei				Biotehnologii pentru protecția mediului						
2.2	Titularul activităților de curs				Lect. univ. dr. Oana-Alexandra LUȚU						
2.3	Titularul activităților de laborator				Lect. univ. dr. Oana-Alexandra LUȚU						
2.4	Anul de studii	III	2.5	Semestrul	I	2.6	Tipul de evaluare	Examen	2.7	Regimul disciplinei	S / O

3. Timpul total estimat

3.1	Număr de ore pe săptămână	3	3.2	din care curs	2	3.3	S / L / P	1
3.4	Total ore din planul de inv.	42	3.5	din care curs	28	3.6	S / L / P	14
Distribuția fondului de timp								ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe								33
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren								20
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri								15
Tutoriat								10
Examinări								5
Alte activități								-
3.7	Total ore studiu individual	83						
3.8	Total ore pe semestru	125						
3.9	Număr puncte de credit	5						

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1	De curriculum	
4.2	De competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1	De desfășurare a cursului	Sală dotată cu videoproiector și ecran
5.2	De desfășurare a laboratorului	Laborator dotat cu microscopie și stereomicroscop, camera de inoculare aseptice, prevăzută cu hotă de aer steril în flux laminar, incubatoare, camera de sterilizare uscată și umedă, dotată cu etuvă, autoclavă, aparat pentru producerea de apă ultrapură, calculator, internet, material didactic

6. Competențe specifice vizate

Competențe profesionale	C1: Operarea cu noțiuni concepte, legități și principii specifice ecologiei C2: Investigarea bazei moleculare și celulare de organizare și funcționare a materiei vii C3: Clasificarea și caracterizarea organismelor vii C4: Explorarea sistemelor ecologice
Competențe transversale	CT1: Realizarea responsabilă și eficientă a sarcinilor aferente profesiei de ecolog cu respectarea principiilor de etică profesională CT2: Identificarea rolului dintr-o echipă și preluarea responsabilităților corespunzătoare profilului profesional și personal

7. Obiectivele disciplinei

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Însușirea de către studenți a cunoștințelor de bază privind cunoașterea aprofundată a principiilor biotehnologice cu aplicabilitate în domeniul protecției mediului, prin studierea interacțiunii permanente dintre sistemele biologice și xenobiotice.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> - Formarea unui mod de gândire bazat pe concepția sistemic-integratoare despre lume și viață care să permită analiza și interpretarea fenomenelor de poluare ambientală determinate de accelerarea dezvoltării economice globale, prin utilizarea procedeeleor biotehnologice corespunzătoare - Dezvoltarea de competențe în aprofundarea proceselor interactive care determină soluționarea prin procedee biotehnologice a stărilor de criză ecologică

8. Conținuturi

8.1. Curs		Nr. ore	Metode de predare	Observații Resurse folosite
1	Noțiuni fundamentale pentru caracterizarea științifică și tehnică a biotehnologiilor pentru protecția mediului. Aplicarea teoriei sistemice în elaborarea și utilizarea biotehnologiilor pentru protecția mediului. Clasificarea biotehnologiilor pentru protecția mediului. Rolul biotehnologiilor pentru protecția mediului în asigurarea stării de sănătate a ecosferei. Impactul antropocentric asupra mediului natural	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
2	Semnificația ecosistemică a noțiunilor de xenobiotic, poluant, contaminant și toxic. Clasificarea poluanților. Interacțiunea sistem biologic – xenobiotic. Procese specifice interacțiunii sistemelor biologice cu xenobioticele. Determinarea, testarea și evaluarea ecotoxicității	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
3	Biotehnologii de conversie a deșeurilor lignocelulozice. Bioprocese de degradare și conversie microbiană a constituenților vegetali redundanți. Biotehnologii de conversie fungică a deșeurilor viti-vinicole. Bioreactoare de laborator pentru producerea de biomasă proteică. Compostarea microbiană dirijată	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
4	Biotehnologii de degradare a xenobioticelor. Poluarea cu xenobiotice. Bioprocese de degradare a xenobioticelor. Biotehnologii de degradare a xenobioticelor aromatice	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
5	Biotehnologii de fitoremediere a solurilor poluate cu metale grele. Mecanisme ale interacțiunii plantelor cu metalele grele. Biotehnologia de fitoremediere indusă. Biotehnologia de fitoremediere continuă. Biotehnologii microbiene de tratare a apelor poluate cu metale grele. Interacțiunea dintre microorganisme și metalele grele	4	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
6	Biotehnologii ecologice de valorificare a deșeurilor agroalimentare. Biotehnologii ecologice utilizate în industria agroalimentară. Biotehnologii de fermentare submersibilă a subproduselor cerealiere. Elaborarea biotehnologiilor de laborator destinate obținerii de alimente funcționale	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
7	Bioremedierea ecosistemelor agricole și silvice. Conceptul de bioremediere. Poluarea solului. Bioindicatori de poluare directă a solului. Bioindicatori de poluare indirectă a solului. Micorizele. Biotehnologia culturilor monospecifice ale fungilor micritici	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
8	Biotehnologii de epurare a apelor reziduale. Definirea noțiunii de ape reziduale. Clasificarea apelor reziduale. Tehnologii de tratare aerobă a apelor reziduale. Tehnologii de tratare anaerobă a apelor reziduale. Analiza calității apelor reziduale. Dezinfecția apelor epurate	4	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector,
9	Biotehnologii de producere a combustibililor alternativi. Definirea noțiunii de combustibil alternativ. Tipuri de combustibili alternativi. Procedee de obținere a etanolului din biomasă, a biodieselului, a biogazului și a uleiului vegetal presat la rece	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector
10	Depoluarea biologică a gazelor reziduale. Poluarea aerului atmosferic. Principalii poluanți atmosferici. Rolul microorganismelor în monitorizarea poluării atmosferei. Sisteme de filtrare biologică a gazelor reziduale industriale	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector
11	Biotehnologii de degradare microbiană a hidrocarburilor petroliere. Biodegradare <i>versus</i> biodeteriorare. Biodegradarea microbiană a țigăiului. Biodegradarea hidrocarburilor petroliere în sol. Biodegradarea stimulată a țigăiului	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector

12	Biotehnologii pentru recuperarea metalelor din zăcămintele. Biomineritul. Microorganisme utilizate în biominerit. Biosolubilizarea microbiană a metalelor. Procedee utilizate pentru biosolubilizarea metalelor	2	Prelegere, exemplificare	Laptop. Videoproiector
----	---	---	--------------------------	------------------------

Bibliografie

LUȚU, O.A., 2023, Biotehnologii pentru protejarea mediului, *Note de curs*.
 THATOI H., DAS S.K., MOHAPATRA S. (Eds.), 2021, BIORESOURCE UTILIZATION AND MANAGEMENT: Applications in Therapeutics, Biofuels, Agriculture, and Environmental Science, CRC Press/Apple Academic Press, ISBN: 9781771889339
 OVES, M., ZAIN KHAN, M., & M.I. ISMAIL, I. (Eds.). (2018). Modern Age Environmental Problems and their Remediation. doi:10.1007/978-3-319-64501-8
 KUMAR, R., SHARMA, A. K., & AHLUWALIA, S. S. (Eds.). (2017). Advances in Environmental Biotechnology doi:10.1007/978-981-10-4041-2
 PETRE, M., 2015. Biotehnologii pentru protejarea mediului. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 272 pagini (ISBN: 978-606-17-0840-6)
 MALASCHI, D., 2014-2015, Tehnologii avansate de bioremediere, Suport de curs și lucrări practice, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
 PETRE, M., 2013. Environmental Biotechnology - New Approaches and Prospective Applications, edited by Marian Petre, InTech Open Access Publisher, 301 pagini
 ȘUTEU, D., BLAGA, A.C., 2013, Biotehnologii în Protecția Mediului, Elemente de teorie, Ed. Performantica, Iași
 PETRE, M., 2012. Advances in Applied Biotechnology, edited by Marian Petre, InTech Open Access Publisher, 287 pagini
 BĂDULESCU, C., 2010, Biotehnologii în Protecția Mediului, Ed Universitas, Petroșani.
 PETRE, M. (Coordonator), 2006. Biotehnologii ecologice cu aplicații în horticultură și viticultură. Ed. Didactică și Pedagogică, București
 PETRE, M., 2003. Ecotoxicologie - Elemente fundamentale. Ed. Didactică și Pedagogică, București

8.2. Aplicații : Seminar / Laborator / Teme de casă		Nr. ore	Metode de predare	Observații
1	Utilizări ale biotehnologiei în Protecția Mediului. Utilizarea algelor în biotehnologie	2	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport	Suport documentar Calculator, Videoproiector
2	Viermicompostarea. Organisme implicate în desfășurarea procesului. Tipuri de deșeuri utilizate în viermicompostare. Factori care influențează viermicompostarea. Produsele viermicompostării. Tehnologia viermicompostării.	2	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport	Suport documentar Calculator, Videoproiector
3	Evaluarea ecotoxicității solului. Solul ca substrat pentru microorganism și pentru creșterea plantelor. Metode pentru determinarea ecotoxicității solului	2	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport, Lucru în grup	Instrumente, sticlărie, reactivi, material biologic.
4	Testarea unor produse comerciale din categoria biofertilizanților și a biostimulatorilor	2	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport, Lucru în grup	Instrumente, sticlărie, reactivi, material biologic
5	Fenoli și prolină – indicatori utilizați în diferite teste de ecotoxicitate. Proprietăți și beneficii. Determinarea conținutului total de fenoli -metoda colorimetrică cu reactiv Folin Ciocâlțu. Determinarea cantității de prolină de Bates și colab. (1973)	4	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport, Lucru în grup	Instrumente, sticlărie, reactivi și coloranți specifici, spectrofotometru
6	Studii de caz privind biodegradabilitatea produselor petroliere folosind unele tulpini microbiene	2	Descriere și exemplificare Expunere cu material suport	Suport documentar Calculator, Videoproiector

Bibliografie

LUȚU, O.A., 2023, Biotehnologii pentru protejarea mediului, *Materiale de studiu și prezentări pentru laborator*
 BAJIĆ, B.; VUČUROVIĆ, D.; VASIĆ, Đ.; JEVTIĆ-MUČIBABIĆ, R.; DODIĆ, S. Biotechnological Production of Sustainable Microbial Proteins from Agro-Industrial Residues and By-Products. Foods 2023, 12, 107. <https://doi.org/10.3390/foods12010107>
 YONG, J. J. J. Y., CHEW, K. W., KHOO, K. S., SHOW, P. L., & CHANG, J.-S. (2021). Prospects and development of algal-bacterial biotechnology in environmental management and protection. Biotechnology Advances, 47, 107684. doi:10.1016/j.biotechadv.2020.107684
 SUTHERLAND, D. L., MCCAULEY, J., LABEEUW, L., RAY, P., KUZHIUMPARAMBIL, U., HALL, C., ... RALPH, P. J. (2021). How microalgal biotechnology can assist with the UN Sustainable Development Goals for natural resource management. Current Research in Environmental Sustainability, 3, 100050. doi:10.1016/j.crsust.2021.100050

Bibliografie

- AHMAD, I., YUZIR A., MOHAMAD S.E., IWAMOTO K., ABDULLAH N., 2020, Role of Microalgae in Sustainable Energy and Environment, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1051 (2021) 012059 doi:10.1088/1757-899X/1051/1/012059
- TAKAHASHI, T. (2020). Potential of an Automated- and Image-Based Cell Counter to Accelerate Microalgal Research and Applications. *Energies*, 13(22), 6019. doi:10.3390/en13226019
- VINGIANI, G. M., DE LUCA, P., IANORA, A., DOBSON, A. D. W., & LAURITANO, C. (2019). Microalgal Enzymes with Biotechnological Applications. *Marine Drugs*, 17(8), 459. doi:10.3390/md17080459
- KAMYAB, H., CHELLIAPAN, S., KUMAR, A., REZANIA, S., TALAIEKHOZANI, A., KHADEMI, T., ... SHARMA, S. (2019). Microalgal Biotechnology Application Towards Environmental Sustainability. *Application of Microalgae in Wastewater Treatment*, 445–465.
- BOIU-SICUIA O.A., CONSTANTINESCU F., URSAN M.-D., CORNEA C.P., 2019, Microbial inoculants applied as seed treatments and their effect on common wheat *Triticum aestivum* L., *Analele Universității din Craiova, Agricultură-Montanologie-Cadastru*, XLIX, 38-43
- PETRE, M., 2015. Manual pentru laboratorul de microbiologie aplicativă. Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 180 pagini (ISBN: 978-606-17-0839-0)
- MALASCHI, D., 2014-2015, Tehnologii avansate de bioremediere, Suport de curs și lucrări practice, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca
- PETRE, M., PETRE, V., 2012. Biotehnologii actuale utilizate pentru protecția mediului. Editura CD Press, București, 102 pagini (ISBN: 978-606-528-159-2)
- COCUȚ D.-C., DIACONU M., COJOCARU C., MACOVEANU M., 2008, Studiu privind biodegradabilitatea produselor petroliere folosind unele tulpini microbiene, *Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași*, *Lucrări Științifice* – vol. 51, seria Agronomie, 120-131
- ȘUTEU, D., BLAGA, A.C., 2013, Biotehnologii în Protecția Mediului, Elemente de teorie, Ed. Performantica, Iași
- BĂDULESCU, C., 2010, Biotehnologii în Protecția Mediului, Ed Universitas, Petroșani

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu cerințele reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatorilor din domeniul aferent programului

Competențele dobândite la disciplină permit absolvenților să lucreze ca Ecolog - 213305, Inspector de specialitate ecolog - 213302, Referent de specialitate ecolog - 213303, Consilier ecolog – 213308

Conținuturile disciplinei au fost coroborate cu temele studiate în învățământul gimnazial și liceal, referitoare la organismele biologice utilizate în protecția mediului, precum și în instituții de învățământ superior similare, și cu necesitățile și cerințele angajatorilor din domeniul biotehologic

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Aprecierea nivelului de cunoaștere în raport cu cerințele specifice disciplinei	Examen final Verificare	40% 20%
10.5 Laborator	Evaluarea conținutului temelor de casă elaborate de studenți	Elaborarea și prezentarea temelor de casă de către studenți Evaluarea activităților de laborator	20% 20%
10.6 Standard minim de performanță	Ex. Nota 5 la tema de casă și rezolvarea în proporție de 50% a cerințelor verificării și lucrării finale de evaluare. Cunoașterea și utilizarea noțiunilor de specialitate din domeniu.		

Data completării
15 septembrie 2023

Titular de curs
Lect. univ. dr. Oana-Alexandra LUȚU

Titular de laborator
Lect. univ. dr. Oana-Alexandra LUȚU

Data aprobării în Consiliul departamentului,
20 septembrie 2023

Director de departament,
(prestator)

Director de departament,
(beneficiar),

Conf. univ. dr. Liliana Cristina Soare

Conf. univ. dr. Liliana Cristina Soare