

COURSE GUIDE

Academic Year 2025-2026

1. Program information

1.1 Education institution/University	"Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi
1.2 Faculty	"Cristofor Simionescu" Faculty of Chemical Engineering and Environmental Protection
1.3 Department	Organic, Biochemical and Food Engineering
1.4 Field of study	Chemical Engineering
1.5 Study level ¹	Master
1.6. Curriculum	Innovations in Biotechnologies Vegetables, Enzymatic and Microbial

2. Course information

2.1.1 Course name –	Biochimia alimentelor / Food biochemistry		
2.1.2. Course code	IBVEM.101	2.1.3. Formative category	DS
2.2 Course coordinator/coordinators	Assoc. Prof. PhD. Eng. MOCANU Anca Mihaela		
2.3 The owner(s) of the application activities (L)	Assoc. Prof. PhD. Eng. MOCANU Anca Mihaela		
2.4 Year of study ²	I	2.5 Semester ³	1
		2.6 Evaluation type ⁴	E
		2.7 Optionality ⁵	DOB

3. Total estimated time for daily activities (hours per semester)

3.1 Number of hours per week	3	3.2 course	2	3.3a sem.		3.3b laboratory	1	3.3c project		3.3.d practice	
3.4 Total hours in the curriculum ⁶	42	3.5 course	28	3.6a sem.		3.6b laboratory	14	3.6c project		3.6.d	
Distribution of time fund ⁷											Hours
Study using textbooks, course materials, bibliographies, and notes											25
Additional documentation in the library, on specialized electronic platforms, and in the field											21
Preparation of seminars/laboratories/projects, assignments, reports, and portfolios											20
Examinations ⁸											4
Other activities:											
3.7 Total hours of individual study ⁹	66										
3.8 Total hours per semester ¹⁰	108										
3.9 Number of credits	4										

4. Preconditions (optional)

4.1 curriculum ¹¹	-
4.2 learning results	-

5. Conditions

5.1 for course hours ¹²	Table, video projector, specific teaching materials
5.2 for laboratory works ¹³	Computing technology, software packages, experimental stands

6. General objective of the discipline

The discipline initially presents the physical and chemical properties of the main classes of chemical compounds by foods products involved in biochemical reactions, and then their metabolic pathways. Specific classification, physical and chemical properties of: amino acids, peptides, polypeptides, proteins, carbohydrates, nucleoproteins, nucleic acids and lipids. Particular importance is given to enzymes, coenzymes, vitamins, cofactors and enzymatic activity, as a way to explain the speed and specificity of biochemical reactions. It also addresses issues related to the metabolism of carbohydrates, amino acids, lipids, as well as those related to the energy of biochemical reactions.

7. Learning results¹⁴

Knowledge	The student/Graduate: - analyzes the structure, functions, and interactions of biomolecules involved in biochemical processes, using modern technical analysis and bioinformatics methods. - applies international standards in the design, implementation, and evaluation of industrial processes. - evaluates the impact of secondary plant and microbial metabolites on the nutritional and functional quality of food. - critically analyzes agri-food market trends and develops marketing and technology transfer strategies in the context of the circular economy and sustainability.
Abilities	The student/Graduate: - optimizes the production, separation, and purification processes of bioactive products by applying the principles of biochemical and biotechnological engineering. - coordinates/develops research and innovation projects in industry or laboratories, ensuring effective communication, ethical compliance, and the exploitation of scientific results. - critically analyzes trends in the agri-food market and develops marketing and technology transfer strategies in the context of the circular economy and sustainability.
Responsibility and autonomy	The student/Graduate: - adheres to ethical principles, standards, and values in the accurate and timely execution of professional tasks, by adopting a rigorous, efficient, and responsible work strategy in decision-making for problem-solving; - assumes responsibility for contributing to professional knowledge and practices and/or for reviewing the strategic performance of teams; - keeps themselves informed and documented in their field of activity through the appropriate use of effective lifelong learning methods and techniques. - communicate effectively in english on scientific and technical topics in international and interdisciplinary contexts within the field.

8. Teaching methods

The teaching activity will use participatory lectures and debates based on PowerPoint presentations that will be made available to students. The presentations contain images and sketches so that the information is easy to understand and assimilate. Each class will start with a quick recap of what was covered in the previous class. The teaching method is also based on discovery learning models that make it easy to explore reality directly and indirectly, as well as methods based on practical activities.

9. Contents

9. 1. Course ¹⁵	Teaching methods	Time allocated
9.1.1. Water and Its Relation to Food. Biochemistry of non-nutrient and anti-nutrients. Biochemistry of inorganic nutrient. Analytical Techniques in Food Biochemistry.	Interactive lecture, combined with the illustration ppt. Discussions, Explanations	2 hours
9.1.2. Amino Acids: Structure, classification, physico-chemical and biological properties. Identification and dosing methods. Important for the food industry		2 hours
9.1.3. Oligopeptides, Polypeptides and Proteins: Structure, classification. Properties, biological functions. Identification and dosing methods. Characterization of the main protein groups and importance for the food industry.		2 hours
9.1.4. Carbohydrates. Monosaccharides, oligosaccharides, polysaccharides: structure, properties, biological functions, distribution in nature. Importance for the food industry. Identification and dosing methods; Most important natural polysaccharides (starch, glycogen, pentosans, hexosanes, mucopolysaccharides), properties and possibilities of use.		2 hours
9.1.5. Enzymes Applied in Food Technology. Biochemistry of vitamins. Vitamins and coenzymes: definition, structures, classification, biological functions.		2 hours
9.1.6. Lipids, Fats and Oils: Definitions, classification, general characterization; Fatty acids, glycerides, cerides, phospholipids: structures, physico-chemical properties, biological functions; Methods of analysis.		2 hours
9.1.7. Cereals. Cereal Grain Composition. Amyloplasts. The Starch Granule. Biosynthesis of Starch. Protein. Lipids. Storage of Grains. Respiration. Effect of Moisture Content. Prolonged Storage of Grains and Flour.		2 hours
9.1.8. Legumes. Legume Seed Composition. Protein. Lipids. Carbohydrates. Nutraceutical Components. Anti-Nutritional Factors. Storage. Respiration, Moisture, and Temperature.		4 hours

Fruits and Vegetables. Biochemistry of Fruits. Biochemistry of Fruit Processing. Respiration. Initiation of Ripening. Biosynthesis of Ethylene. Color Changes. Chlorophyll Changes during Ripening. Processing and Storage. Carotenoids. Anthocyanins. Texture. Cell Wall Constituents. Cell Wall Degradation. Flavor and Aroma. Aldehydes, Alcohols, and Esters. Starch-Sugar Conversion. Organic Acids. Cold Storage. Controlled Atmosphere Storage. New Developments in Postharvest Storage		
9.1.9. Meat and fish. The Nature of Muscle. Meat Pigments. Storage. Biochemistry of Raw Meat and Poultry. Chemistry and Biochemistry of Milk Constituents . Composition of Milk. Lipids. Milk Proteins. Casein Micelle. Lactose. Dairy Products. Cheese and Yogurt. Chemistry of Milk Coagulation. Biochemistry of Cheese Ripening. Fermented Dairy Foods.		2 hours
9.1.10 Browning Reactions in Foods. Non-enzymatic Browning. Maillard Reaction. Reaction Lipid Interactions. Effect of Polyphenols on the Maillard Polymers. Caramelization. Ascorbic Acid Oxidation. Antioxidant Activity of Non-enzymatic Browning Products. Inhibition of Non-enzymatic Browning. Biochemistry of Milk Processing. Enzymatic Browning. Polyphenol Oxidase. Phenolic Compounds in Food. Mechanism of Reaction. Specificity of Polyphenol Oxidase. Polyphenol Oxidase in Foods and Food Processing. Control or Inhibition of Enzymatic Browning		4 hours
9.1.11. Lipid Oxidation. Where does Lipid Oxidation Occur? How does Lipid Oxidation Occur? Lipid Oxidation Mechanisms. Which Factors Control Lipid Oxidation? What are the Consequences of Lipid Oxidation? Antioxidants: Agents that Prevent Free Radical Production. Role of metals in lipid oxidation. Health/Functional Foods. Biochemistry and Probiotics.		4 hours
References for course: 1. C. Soldea, A. M. Mocanu, „Alcaloizi. Reprezentanti. Bioactivitate”, Editura Matrix Rom, București, 2013. 2. C. Soldea, A. M. Mocanu, „Biomolecule. Biotransformări”, Editura MatrixRom, București, 2011. 3. C. Soldea, Al. Chichirau , Elemente de biochimie, Ed. Corson, Iasi, 1999. 4. V. Ciurdaru, Biochimie, procese metabolice in organisme animale, Ed. Alabastra, Cluj Napoca, 1997.		
9.2b Laboratory	Work methods ¹⁷	
9.2b.1. Protection instructions and presentation of the study topic		1 hours
9.2b.2. Amino acid analysis - Recognition reactions: formation of alkaline salts, formation of salts with acids, decarboxylation reaction, reaction with nitric acid, reaction with copper salts, reaction with ninhydrin, reaction with phthalic anhydride. - Separation of amino acids from a mixture by paper chromatography. - Separation of free and bound amino acids from crops (wheat, corn, beans, peas).		2 hours
9.2b.3. Protein analysis - Casein isolation and identification - Determination of plant proteins	Discussions on the report, explanations, practical experiment interpretation of results.	2 hours
9.2b.4. Analysis of monosaccharides and polysaccharides - Mono-saccharide recognition reactions: color reactions, reduction reactions, phenylhydrazine reactions - Obtaining glucose from sucrose, dosing reducing carbohydrates from plant products - Sugar dosing (methods: Bertrand and ferrocyanide) - Determination of plant starch (cereals, potatoes). - Starch saccharification		2 hours
9.2b.5. Lipid analysis - Characteristic reactions for glycerides: Demonstration of glycerin in fats by the formation of acrolein. - Highlighting fatty acids from soaps by forming soaps. - Reactions of unsaturated fats (determination of saponification index, determination of iodine index); Determination of crude fat from biological material; Extraction and identification of fatty acids from maize oil		2 hours
9.2b.6. Nucleoprotein analysis - Identification of purine bases - Identification of pentose - Identification of phosphoric acid - Separation of purine and pyrimidine bases from isolated nucleic acids in wheat and corn seedlings		2 hours

9.2b.7. Vitamins and enzymes (biocatalysts); Vitamin C dosing in fruits and vegetables; Dosage of α and β -carotene (provitamin A) in fruits and vegetables; The influence of physico-chemical agents on the activity of enzymes; Determination of activity: catalase, peroxidase, lipase, sucrose, amylase and protease.		2 hours
9.2b.8. Final evaluation		1 hours
References applications (laboratory): 1. A. M. Mocanu, Analize chimice și biochimice ale materiilor prime naturale, Îndrumar de laborator, Editura Pim Iași, 2015. 2. A. M. Mocanu, C.Soldea, C.Cernatescu, Biochimie. Îndrumar de laborator, Editura Pim Iași, 2008. 3. Gh. Cimpeanu, M. Serban, E. Ionescu, Metode de laborator in biochimia animala, Ed. Did. Si Ped., Bucuresti, 1993. 4. L.C. Trincă, Chimia alimentelor, Manual de lucrări practice, Ed. Tehnopress, București, 2004 5. M. Savu, I. Afusoe, A. Nechita, A. Trofin, I. Marcu, Biochimie vegetală, Lucrări practice, Ed. USAMV, Iași, 2000 6. L.C. Trincă, A.M. Căpraru, Biochimia Alimentelor, Manual de lucrări practice, Ed. Pim, Iași, 2012		

10. Evaluation

Activity type	10.1 Evaluation criteria	10.2 Evaluation methods		10.3 Percentage of final grade
10.4a Examination/ /Verification	Completeness and accuracy of knowledge. Logical coherence, fluency, strength of argumentation. Ability to analyze, personal interpretation, originality, creativity. Degree of assimilation of specialized language and communication skills. Ability to capitalize on acquired skills. Ability to process data and stated problems.	- systematic observation of students (individual/team assignments—assignments must be completed during the week between classes, preparation of a report—case study).		75%
		- formative assessment test (checks throughout the semester).		
		- summative assessment test (final exam).	100%	
10.4c Laboratory	Laboratory work – Ability to work in a team, Ability to apply learned knowledge in practice in different contexts. Ability to analyze, personal interpretation, originality, creativity.	- completion of laboratory reports (all laboratory work must be completed, with only one outstanding laboratory report allowed to be retaken); - assessment test (laboratory colloquium).		25%
10.5 Promotion conditions				
The final assessment result for a subject is calculated by considering the scores and weights assigned to each activity within the subject. Whole marks from 10 to 1 will be awarded, with a mark of 5 certifying the achievement of the minimum learning outcomes for a subject and the awarding of the corresponding study credits.				

Completion date: 04.09.2025

Course instructor(s): Assoc. Prof. PhD. Eng. Anca Mihaela MOCANU

Titular/titulars of applications: Assoc. Prof. PhD. Eng. Anca Mihaela MOCANU

Date of approval in the department: 05.09.2025

Department Director
Assoc. prof. PhD. Eng. Corina CERNĂTESCU

Date of approval by the Faculty Council: 08.09.2025

Dean,
Prof. PhD. Eng. Teodor MĂLUȚAN

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 /2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Calitate și standarde ISO/ Quality and ISO Standards		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.102	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Bogdan Rusu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Bogdan Rusu		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										29	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
5.2 de desfășurare a proiectului ¹³	- disciplina nu are ore de aplicatii

6. Obiectiv general al disciplinei

După finalizarea acestui curs, studenții vor cunoaște principalele definiții și dimensiuni ale calității, structura costurilor calității, principiile de realizare și analiză a unei diagrame de proces și calcularea duratei medii, vor putea aplica activități de benchmarking, cele șapte metode tradiționale de îmbunătățire a calității și vor putea construi și interpreta diagrame de control statistic al proceselor într-un proiect de îmbunătățire a calității. Studenții se vor familiariza cu principiile de analiză a sistemelor și vor cunoaște criteriile standardului ISO 9001:2015 și procesul de audit necesare proiectării, optimizării și aplicării proceselor biotehnologice sustenabile, cu relevanță în domeniile industrial, agricol și de mediu.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: explică și interpretează documentația tehnică, economică și managerială, pentru definirea și evaluarea conceptelor și factorilor care influențează variația din procesele din organizație
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Elaborează planuri, rapoarte, documentația tehnică, economică și managerială asociată proiectelor specifice ingineriei și managementului bazate pe aplicarea metodelor și instrumentelor de lucru specifice cercetării individuale și în echipe interdisciplinare. -Integrează cunoștințele interdisciplinare pentru dezvoltarea de soluții inovative și redactează rapoarte și prezentări științifice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se va desfășura prin prelegeri interactive și dezbateri tematice, susținute cu ajutorul prezentărilor PowerPoint puse la dispoziția studenților. Cursurile conțin exerciții și sondaje online care stimulează dezbaterile pornind de la răspunsurile din partea studenților prezenți. Materialele de curs sunt concepute astfel încât să faciliteze înțelegerea și asimilarea conținutului, prin utilizarea imaginilor, schițelor și exemplelor aplicative. Fiecare întâlnire de curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor prezentate anterior, pentru consolidarea și integrarea progresivă a cunoștințelor.

Metoda de predare îmbină abordările explicativ-demonstrative cu cele bazate pe învățarea prin descoperire, stimulând gândirea critică și explorarea directă sau indirectă a realității prin experimente, demonstrații și modelare. De asemenea, sunt utilizate metode centrate pe acțiune, activitățile practice și rezolvarea de probleme, menite să dezvolte autonomia, capacitatea de analiză și abilitățile practice ale studenților.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere. Definiții și dimensiuni ale calității; calitatea și competitivitatea, 'lanțul' calității. Prezentarea structurii și metodologiei de realizare a temei de casă.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2h
9.1.2. Precursori ai managementului calității. Deming, Juran. Principii ale managementului calității totale promovate de sistemul de standarde din seria ISO 9000.		2h
9.1.3. Analiza literaturii de specialitate: identificarea surselor bibliografice; analiza critica a literaturii de specialitate;		2h
9.1.4. Managementul proceselor: importanța analizei proceselor, identificarea și dezvoltarea unei diagrame de proces. Procese care aduc valoare și procese care produc doar costuri.		2h
9.1.5. Managementul proceselor: Durata medie a unui proces și aplicații.		2h
9.1.6. Îmbunătățirea calității: Kaizen, 7 metode și tehnici tradiționale de îmbunătățire a calității: foi de verificare, foi de control, histograma, diagrama procesului, diagrama Pareto, diagrama Cauză-efect (Ishikawa), Diagrama de dispersie, Controlul statistic al proceselor.		2h
9.1.7. Benchmarking: Compararea și învățarea de la cele mai bune organizații din aceeași industrie		2h
9.1.8. Controlul calității: Variația și nevoia de control, sisteme de control, măsurarea calității. Cauze comune și cauze specifice.		2h

9.1.9. Introducere în abordarea pe bază de sistem a managementului calității. Principii promovate de Peter Senge în analiza sistemelor		2h
9.1.10. Introducere în abordarea pe bază de sistem a managementului calității. Procese de echilibrare : descoperirea surselor de stabilitate și rezistență. Archetipuri.		2h
9.1.11. Introducere în controlul statistic al producției (SPC) înțelegerea și interpretarea variației, aplicații ale distribuției normale în controlul proceselor, capabilitatea proceselor		2h
9.1.12. Introducere în controlul statistic al producției (SPC) Construirea și interpretarea diagramelor de control		2h
9.1.13. Introducere în sistemul de standarde pentru calitate: Seria de standarde ISO 9000:2015, Prezentarea criteriilor standardului ISO 9001:2015		2h
9.1.14. Introducere în sistemul de standarde pentru calitate: Seria de standarde ISO 9000:2015, Prezentarea procesului de audit		2h
Bibliografie curs: 1. Henriaux G., Noye D., (1995), <i>Ameliorarea calității proceselor</i> , Editura Tehnică, București. 2. Juran J.,M. și Gryna F.M., (1973), <i>Calitatea produselor: Tratat practic de planificare, proiectare, realizare și control</i> , Editura Tehnică, București. 3. Munro-Faure L., Munro-Faure M., (1993), <i>Cum să atingi standardele de calitate</i> , Editura Alternative, București. 4. Rusu Bogdan (2001), <i>Benchmarking</i> Editura U.T. Pres Cluj-Napoca, Cluj-Napoca 5. Rusu B., (2002), <i>Managementul calității totale</i> , Casa de Editură Venus, Iași 6. Rusu B., (2025), <i>Managementul calității – Suport de curs</i> – Format Electronic. 7. Rusu C. (coordonator), (2002), <i>Manual de Inginerie Economică – Bazele Managementului Calității</i> , Editura Dacia, Cluj-Napoca 8. Robledo, Christian, Costache Rusu, B. Rusu, (2001), <i>Costurile calității</i> , Editura Economică, București 9. Senge Peter, (2006), <i>A cincea disciplină: Arta și practica organizațiilor care învață</i> , BusinessTech Internațional, București		
9.2d Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50 % (minim 5)	1000 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50 % (minim 5)	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		-
10.4c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de	- efectuarea activității de proiectare;		-

	documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Conf. univ. dr. ing. Bogdan Rusu

Titular de aplicații: Disciplina nu are ore de aplicații

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Marketing & Economie / Marketing & Economics			
2.1.2. Codul disciplinei				Marketing & Economie	2.1.3. Categoria formativă		DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs							
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)							
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20
Examinări ⁸										10
Alte activități:										10
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sală de curs dotată cu videoproiector
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sală de seminar dotată cu videoproiector

6. Obiectiv general al disciplinei

Scopul cursului este de a dezvolta competențe avansate în înțelegerea și aplicarea conceptelor de bază de economie, marketing strategic și branding, oferind studenților instrumentele necesare pentru a construi, poziționa și gestiona mărci competitive într-un mediu global dinamic.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie logic și articulat conceptele, metodele și instrumentarul de lucru necesare identificării factorilor care influențează funcționarea organizației, analizei mediului de marketing, studierii pieței, înțelegerii comportamentului consumatorilor și analizei datelor semnificative pentru activitatea de marketing. - demonstrează înțelegerea conceptelor fundamentale privind comunicarea de marketing, branding, publicitate, promovarea vânzărilor, relațiile publice, marketingul direct, și marketingul evenimentelor.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - analizează datele de marketing și utilizează adecvat analizele în procesele decizionale de marketing. - demonstrează înțelegerea conceptelor fundamentale privind comunicarea de marketing, branding, publicitate, promovarea vânzărilor, relațiile publice, marketingul direct, și marketingul evenimentelor.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare a cursului Marketing și Economie se vor utiliza metode interactive, centrate pe formarea gândirii economice aplicate și pe dezvoltarea competențelor manageriale ale studenților. Procesul de învățare va fi susținut prin prelegeri explicative, dezbateri tematice și studii de caz economice, completate de prezentări PowerPoint și materiale vizuale care ilustrează evoluții reale din mediul de afaceri, piețe și sectoare economice. Cursul va integra analiza principiilor fundamentale ale economiei de piață cu instrumentele specifice marketingului contemporan, punând accent pe interdependența dintre mecanismele economice și deciziile de marketing. Exemplele practice, simulările și studiile de caz vor permite studenților să înțeleagă modul în care strategiile de marketing influențează performanța economică a organizațiilor. Fiecare sesiune de curs va debuta cu o recapitulare sintetică a temelor anterioare, urmată de discuții aplicative și exerciții de analiză economică și de piață, pentru consolidarea cunoștințelor și stimularea gândirii critice. Activitățile se vor desfășura într-un cadru colaborativ, care favorizează participarea activă, argumentarea economică și luarea deciziilor informate.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în Marketing	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Mediul de marketing		2 ore
9.1.3. Cercetarea de piață		2 ore
9.1.4. Planificarea strategică		2 ore
9.1.5. Comportamentul consumatorilor individuali și industriali		2 ore
9.1.6. Segmentare, Țintire, Poziționare		2 ore
9.1.7. Mixul de marketing		2 ore
Bibliografie curs: <i>Alexa, L., Lăzărescu, R.P. (2022). Managementul marketingului. Teorie. Aplicații. Teste grilă. Ed. Performantica, Iași. ISBN 978-606-685-961-5.</i> <i>Alexa, Lidia (2021), Managementul marketingului. Note de curs, Ed. Performantica, Iași. 154 de pagini.</i>		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
Activitățile seminarului vor consta în elaborarea treptată a unui plan de marketing pentru un produs sau serviciu.		

Studentii vor trebui să realizeze o analiză critică a organizației/produsului lor, evaluând punctele forte, punctele slabe, oportunitățile și amenințările (SWOT), să-și definească clar obiectivele precum și strategiile și tacticile specifice pentru atingerea obiectivelor.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
.....		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): <i>Alexa, L., Lăzărescu, R.P. (2022). Managementul marketingului. Teorie. Aplicații. Teste grilă. Ed. Performantica, Iași. ISBN 978-606-685-961-5.</i>		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	100 %	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		50%
10.5 Condiții de promovare Înțelegerea conceptelor de bază cu care operează economia și marketingul; Realizarea unei analize SWOT și stabilirea unor obiective SMART pentru strategia de marketing. Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării:

Titular/ titulari de curs:

Conf. Univ. Alexa Elena Lidia

Titular/ titulari de aplicații:

Conf. Univ. Alexa Elena Lidia

Data avizării în departament:

5.09.2025

Director de departament

Prof. Univ. Dr. Ing. Marius Pîslaru

Data aprobării în Consiliul Facultății:

8.09.2025

Decan,

Prof. univ. dr. ing. Teodor MĂLUȚAN

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatic și microbiene <i>Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial</i>

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	<i>Analiza biomoleculelor /Analysis of biomolecules</i>		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.104	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Ș.l. dr.ing Adrian Cătălin Puitel		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Ș.l. dr.ing Adrian Cătălin Puitel		
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											40
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											40
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											40
Examinări ⁸											6
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	120										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Tablă, videoproiector, echipamente IT (laptop, PC, tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Condiții de lucru conform legislației în vigoare; Echipamente necesare realizării determinărilor conform listei de lucrări.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea cunoștințelor și aptitudinilor cu privire la analiza instrumentală a compuşilor chimici cu origine biologică, incluzând componenții biomasei, permite viitorului absolvent să răspundă la cerințele potențialilor angajatori în concordanță cu informațiile din tabelul 2 RNCIS (industrie chimică, alimentară, farmaceutică alte industrii înrudite, laboratoare de analiză etc.:

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - descrie și exemplifică noțiunile de spectru și le exemplifică; - selectează corect tehnicile analitice necesare pentru stabilirea compoziției chimice funcție de tipul obiectivului urmărit; - cunoaște și aplică elementele și etapele tehnicilor analitice specifice analizei biomoleculilor - aplică modificări ale parametrilor de operare ale echipamentelor, urmărește și interpretează impactul acestora;
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează sisteme software pentru prelucrarea datelor experimentale; - realizează corelații între datele experimentale obținute; - utilizează echipamentele de laborator în condiții de siguranță - planifică modul de colectare a datelor experimentale și formulează concluzii obiective.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității - modelarea, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum experimentul, exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat (ore)
9.1.1. Spectrometria moleculară de absorbție, vibrație și emisie. Noțiuni elementare cu privire la radiația electromagnetică și interacțiunea cu materia. Fenomene de luminiscentă. Elemente de bază ale spectrometrelor. Aplicații în determinarea calitativă și cantitativă a biomoleculilor;	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	10
9.1.2. Cromatografia în fază lichidă pentru caracterizarea biomoleculilor. Aspecte fundamentale ale tehnicilor de cromatografie. Componentele sistemelor analitice HPLC și HPSEC –rolul și importanța acestora. Procesarea datelor obținute aspecte teoretice;		10
8.1.3. Cromatografie gazoasă – Fundamentele separării, metode de operare și detecție. Principii de selecție a coloanei și a detectorului;		4
9.1.4. Principii în alegerea și dezvoltarea metodelor analitice pentru analiza biomoleculilor.		4
Total		28
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat (ore)
9.2b.1. Spectroscopia de absorbție și de emisie (spectroscopia UV-VIS, fluorescență FTIR). Înregistrarea spectrelor soluțiilor de quinină și fluoresceină. Înregistrare și prelucrare a spectrelor FTIR. Elemente de bază în procesarea datelor spectrale.	Metode de lucru ¹⁷ Studiu individual, demonstrație, experiment, rezolvare de probleme	4
9.2b.2. Cromatografia în fază lichidă la înaltă presiune, descrierea sistemelor. Abordarea practică a separării cromatografie – etalonarea calitativă și cantitativă a sistemelor cromatografice.		4
9.2b.3 Aplicații practice ale tehnicilor cromatografice pentru separarea și determinarea biomoleculilor		4

9.2b.4 Evaluarea și notarea studenților.		2
Total		14
Bibliografie curs și aplicații (seminar / laborator / proiect): 1. D. Champiat, J.-P. Larpent, Bio-chimi-luminescence. Principes et applications. Masson, Pris, Milan, Barcelone, Bonn, 1993 2. R. Olinescu, Maria Greabu, Chemiluminescență și bioluminescență, Ed. Tehnică, București, 1987 3. I. Pogany, M. Banciu, Tehnica experimentală în chimia organică, Ed. Stiintifica si Enciclopedica, Bucuresti, 1977 4. L. Roman, R. Săndulescu, Chimie analitică. Vol. III. Metode de separare și analiză instrumentală, Ed. Did. & Ped. 1999 5. C. N. Banwell, Elaine M. McCash Fundamentals of Molecular Spectroscopy, McGraw-Hill, 1994 6. Yuegang Zuo, PhD (Editor), High-Performance Liquid Chromatography (HPLC): Principles, Practices and Procedures Dartmouth, North Dartmouth, MA, USA "Principles of Instrumental Analysis" by Skoog, Holler & Crouch, Boston, 2016		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	60%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	40%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Condiția de promovare este obținerea notei minime 5 pentru ambele categorii de activități (curs și laborator). Nota 5 certifică dobândirea rezultatelor învățării minime aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 5.09.2025

Titular/ titulari de curs: s.l. dr. ing. Adrian Cătălin Puițel

Titular/ titulari de aplicații: s.l. dr. ing. Adrian Cătălin Puițel

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina CERNĂTESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății: : 8.09.2025

Decan,
Prof.univ. dr. ing. Teodor MALUȚAN

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Industrial Microbiology/Microbiologie industrială		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.106	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.habil.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.habil.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.4 Anul de studii ²		2.5 Semestrul ³	
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											20
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											25
Examinări ⁸											3
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	90										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	- Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise - În timpul desfășurării lucrărilor de laborator studenții vor purta halate și echipamente de protecție corespunzătoare manipulării microorganismelor; - Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, consemnate și însoțite; - Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; - Este interzis accesul cu alimente în laborator. - Participarea la orele de laborator este obligatorie. - Orice accident sau incident trebuie raportat imediat responsabilului de laborator. - Este interzisă manipularea neautorizată a microorganismelor și echipamentelor.	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Industrial Microbiology**/Microbiologie industrială aprofundează principiile teoretice și aplicative ale utilizării microorganismelor în biotehnologiile moderne, cu accent pe procesele de biosinteză microbiană și optimizarea acestora. Sunt prezentate principalele grupe de microorganisme de interes industrial și rolul lor în obținerea de produse biotehnologice cu valoare adăugată, relevante pentru domeniul inovațiilor vegetale, enzimatică și microbiene.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	- Studentul/ Absolventul: - Integrează conceptele teoretice avansate privind structura, fiziologia și metabolismul microorganismelor de interes industrial; - Explică principiile fundamentale ale proceselor de biosinteză și rolul microorganismelor în obținerea produselor biotehnologice; - Analizează critic factorii care influențează creșterea, reproducerea și activitatea metabolică a microorganismelor utilizate în biotehnologii industriale.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Aplică metode avansate de cultivare, monitorizare și control al microorganismelor implicate în procesele industriale; - Utilizează în mod adecvat terminologia de specialitate și instrumentele conceptuale ale microbiologiei industriale în contexte de cercetare și producție; - Evaluează și propune soluții pentru optimizarea proceselor biotehnologice bazate pe activitatea microbiană
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - Își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - Se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Manifestă autonomie și inițiativă în planificarea, realizarea și interpretarea activităților experimentale din domeniul microbiologiei industriale;

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în microbiologia industrială Domeniul și importanța microbiologiei industriale în contextul biotehnologiilor avansate; Corelarea microbiologiei industriale cu biotehnologiile vegetale, enzimatică și microbiene; Principii moderne de clasificare și taxonomie microbiană; 9.1.2. Compoziția chimică a celulei microbiene Constituenții principali ai celulei microbiene: apă, proteine, lipide, glucide, acizi nucleici și compuși minerali; Particularități structurale și funcționale ale componentelor celulare la bacterii, levuri și fungi de interes biotehnologic; Corelația dintre compoziția chimică, metabolism și performanța bioproceselor; Analiza comparativă între celulele procariote și eucariote în contextul aplicațiilor industriale. 9.1.3. Biologia microorganismelor utilizate în biotehnologii Organizarea structurală și funcțională a bacteriilor, levurilor și fungilor implicați în bioprocesare;	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	28 ore

Mecanisme de multiplicare și reproducere (scindare binară, înmugurire, sporulare); Stabilitatea genetică și fenotipică a tulpinilor industriale; Caracteristici fiziologice relevante pentru biosinteză; Baze de date și colecții internaționale de culturi microbiene industriale. 9.1.4. Fiziologia microorganismelor de interes industrial Procese metabolice majore: nutriție, biosinteză de metaboliți secundari; Relația dintre metabolism și productivitatea proceselor biotehnologice; Condiții optime de creștere și adaptare la medii industriale; 9.1.5. Implicațiile microorganismelor în procesele industriale Rolul microorganismelor în procesele de biosinteză primară și secundară (antibiotice, enzime, vitamine, acizi organici etc.); Aplicații în industriile alimentară, farmaceutică, agricolă și energetică; Bioprocesare la scară industrială; Controlul calității, standardizare și biosecuritate în procesele microbiene industriale; Tendențe actuale: inginerie metabolică, sinteză microbiană asistată de AI, biorafinării. 9.1.6. Microorganisme producătoare de metaboliți de interes industrial Clasificare și exemple de tulpini productive (enzime, antibiotice, vitamine, aminoacizi, acizi organici); Strategii de selecție, ameliorare și conservare a tulpinilor cu valoare industrială; Stabilitate genetică și controlul expresiei metabolice. 9.1.7. Inginerie metabolică și genetică microbiană aplicată Strategii de modificare genetică pentru creșterea randamentului biosintezelor; Tehnologii avansate: CRISPR/Cas, clonare moleculară, expresie heterologă, sinteză direcționată; Aspecte etice și de biosecuritate privind utilizarea organismelor modificate genetic (OMG). 9.1.8. Fermentația industrială – principii și aplicații Tipuri de fermentație: aerobă/anaerobă, discontinuă/continuuă, submersă/pe substrat solid; Parametri tehnologici și metode de control; Modelarea, simularea și optimizarea proceselor fermentative prin instrumente digitale. 9.1.9. Bioreactoare și controlul proceselor microbiene Tipuri de biorreactoare utilizate în microbiologia industrială și biotehnologii; Monitorizarea și automatizarea parametrilor de proces (pH, oxigen, debit, temperatură, presiune); Control digital, aplicații AI în optimizarea bioproceselor. 9.1.10. Microorganisme în bioremediere și valorificarea deșeurilor Rolul microorganismelor în biodegradare, bioremediere și degradarea poluanților; Bioconversia deșeurilor agro-industriale în produse biotehnologice; Aplicarea principiilor economiei circulare în procesele microbiene industriale. 9.1.11. Tendențe moderne în microbiologia industrială Consortii microbiene sintetice; Nanobiotehnologii și microorganisme ca biofabrici; Direcții emergente: bioplastice, bioenergie, biosenzori, sinteză de precursori farmaceutici și compuși cu valoare adăugată.		
Bibliografie curs: - Verma, P. (Ed.). Industrial Microbiology and Biotechnology: Emerging Concepts in Microbial Technology. Springer, Singapore. ISBN: 978-981-99-2815-6., 2023, DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-99-2816-3 - Verma, P. (Ed.). Industrial Microbiology and Biotechnology. Springer, Singapore. ISBN: 978-981-16-5213-4, 2022, DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-5214-1 - Agrawal, R. Textbook of Industrial Microbiology. Springer, Singapore. ISBN: 978-981-97-9581-9., 2024, DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-97-9582-68. - Duncă, S., Nimițan, E., Ailiesei, O., & Ștefan, M.. Microbiologie aplicată. Iași: Editura Demiurg., 2018, ISBN: 978-606-624-528-9.		
9.2b Laborator	Metode de lucru¹⁷	Observații, timp alocat
Lucrarea 1. Optimizarea proceselor de fermentație microbiană - Stabilirea parametrilor tehnologici optimi (pH, temperatură, debit de aer, turația agitatorului) pentru un proces fermentativ selectat; - Monitorizarea cineticii creșterii și producției metabolitului principal (biomasă, produs, substrat rezidual); - Interpretarea datelor experimentale și calculul randamentelor de biosinteză; Lucrarea 2. Caracterizarea fiziologică și biochimică a tulpinilor microbiene industriale - Evaluarea activității enzimatică a tulpinilor de interes industrial (ex. amilaze, proteaze, lipaze); - Determinarea parametrilor cinetici (Km, Vmax) pentru o enzimă extracelulară produsă microbian; Lucrarea 3. Modelarea și controlul bioproceselor microbiene - Introducere în modelarea matematică a proceselor de biosinteza		14 ore

• Simularea efectului variației parametrilor de proces asupra performanței procesului; • Implementarea unui control simplu al pH-ului sau oxigenului dizolvat într-un sistem de fermentare de laborator; Lucrarea 4. Microorganisme și biotehnologii pentru bioremediere și valorificarea deșeurilor • Izolarea și testarea microorganismelor capabile să degradeze compuși organici din medii contaminate; Determinarea eficienței proceselor de bioconversie; • Interpretarea datelor și elaborarea concluziilor privind aplicabilitatea industrială. Evaluare finală		
Bibliografie aplicații (laborator): 1. Rigel, N., & Izquierdo, J. Laboratory Exercises in Microbiology (12th ed.). McGraw-Hill Education. (2022). 2. E. Ulea, F.D. Lipsa – Indrumator practic de microbiologie, Editura Ion Ionescu de la Brad, Iasi, 2012 3. D. Suteu, A.C. Blaga: „Biotehnologii in protectia mediului. Elemente de teorie si aplicatii, Ed. performantica, Iasi, 2011 4. M. Drăgan-Bularda: “Lucrări practice de Microbiologie generală”, Univ. Babeș-Bolyai, 2000, Cluj-Napoca 5. A. Blaga, L. Kloetzer, A. Tucaliuc – Aplicatii ale enzimelor si microorganismelor in industria alimentara si de biosinteza, Ed. Performantica, Iasi, 2015		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	30
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	30
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	30
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 3.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.univ.habil.dr.ing. Alexandra Blaga
 Titular/ titulari de aplicații: Conf.univ.habil.dr.ing. Alexandra Blaga

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
 Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatic și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Tehnologii alimentare/Food technology		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.107	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	S.l. dr. ing Alexandra Tucaliuc		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	S.l. dr. ing Alexandra Tucaliuc		
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	2
2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										40	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										18	
Examinări ⁸										10	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Studentii vor asista la prelegerile cursului respectand Codul drepturilor si obligatiilor studentului si reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gh. Asachi din Iasi; - Tabla, videoproiector, materiale didactice specifice.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	- Studentii vor efectua aplicatiile practice respectand Codul drepturilor si obligatiilor studentului si reglementarile prevazute de Carta Universitatii Tehnice Gh. Asachi din Iasi; - In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta echipamentul de protectie; - Studentii se vor prezenta în laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si însusite; - Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării lucrării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării; - Studentii nu pot lasa nesupravegheta o instalatie de laborator in functiune - Este interzis consumul de alimente în laborator. - Standuri experimentale

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți afla principiile teoretice și fenomenologia specifică tehnologiilor alimentare. Vor fi abordate operațiile tehnologice și utilajele specifice fluxurilor tehnologice alimentare din diferite sectoare alimentare. De asemenea, în cadrul disciplinei vor fi prezentate noțiuni privind materiile prime, intermediare și finite din tehnologiile alimentare, aspecte cu privire la proiectarea de noi tehnologii alimentare, gestionarea acestora și optimizarea funcționării acestora. Prin parcurgerea noțiunilor teoretice și aplicarea acestora în practică vă veți crea abilități cu privire la alegerea unei anumite tehnologii alimentare, analizarea modului în care funcționarea instalațiilor și echipamentelor influențează procesele biochimice și calitatea produselor alimentare.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	- Studentul/absolventul descrie tehnologiile alimentare de prelucrare a materiilor prime în vederea obținerii produselor alimentare; - Studentul/absolventul explică operațiile tehnologice și procesele de lucru, precum și principiile de funcționare ale utilajelor din principalele sectoare de activitate ale industriei alimentare; - Studentul/absolventul explică noțiunile fundamentale specifice fiecărei tehnologii alimentare - Studentul/absolventul identifică elementele constructive și rolul acestora în funcționarea utilajelor pentru prelucrarea a produselor alimentare
Abilități	- Studentul/absolventul utilizează principiile fundamentale folosite în tehnologiile alimentare pentru obținerea produselor alimentare - Studentul/absolventul planifică fluxurile tehnologice pentru obținerea produselor alimentare - Studentul/absolventul înțelege și concepe scheme de operații tehnologice pentru obținerea produselor alimentare folosind materie primă de origine vegetală sau animală; - Studentul/absolventul evaluează și cuantifică performanțele tehnice ale utilajelor și instalațiilor din componența liniilor tehnologice de prelucrare a produselor alimentare în cadrul tehnologiilor alimentare
Responsabilitate și autonomie	- Studentul/absolventul respectă respectă normele de securitate și igienă alimentară pe durata efectuării lucrărilor de laborator; - Studentul/absolventul respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor specifice proceselor tehnologice de obținere a produselor alimentare; - Studentul/absolventul își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale din domeniul alimentar; - Studentul/absolventul se informează și se documentează permanent în domeniul tehnologiilor alimentare prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți. - Studentul/absolventul se documentează și analizează științific posibilitățile de îmbunătățire a fluxurilor tehnologice din cadrul tehnologiilor alimentare în vederea prelucrării produselor alimentare

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților, dar și prin efectuarea de schițe la tablă. Prezentările conțin video, imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noi tendințe în tehnologia alimentară	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Caracteristicile fizico-chimice ale materiilor prime, intermediare și auxiliare pentru tehnologii alimentare		2 ore
9.1.3. Caracteristicile fizico-chimice ale produselor alimentare finite în corelație cu funcțiile și calitățile acestora		2 ore
9.1.4. Tehnologia de vinificație în alb și roșu		2 ore
9.1.5. Tehnologia zahărului: fabricarea ciocolatei, produse gelificate		2 ore
9.1.6. Tehnologia malțului		2 ore
9.1.7. Tehnologia berii; obținerea mustului de bere		2 ore
9.1.8. Tehnologia berii; fermentarea mustului și separarea berii		2 ore
9.1.9. Tehnologia produselor lactate: iaurt, chefir		2 ore
9.1.10. Tehnologia brânzei.		2 ore
9.1.11. Tehnologia de obținere a băuturilor distilate.		2 ore

9.1.12. Tehnologia de obținere a produselor de panificație		2 ore
9.1.13. Tehnologia cărnii: caracterizarea cărnii		2 ore
9.1.14. Tehnologia produselor din carne fermentată		2 ore
Bibliografie curs: 1. Țenu I. – Utilaje și instalații pentru industria produselor agroalimentare, Ed. Academiei Române, București, 2025 2. Gazda P., Glibowski P. - Advanced Technologies in Food Processing—Development Perspective, Appl. Sci. 2024, 14(9), 3617 3. Byong Lee, Fundamentals of Food Biotechnology, Second Edition, Wiley, 2015 4. P.Niculita, M.Popa, N. Belc, Biotehnologia obținerii produselor din carne, Ed. Printech, Bucuresti, 2005 5. E. Horoba, Gh. Cristian, Liliana D. Horoba, Tehnologii de valorificare a produselor naturale, Ed. CORSON, Iasi, 2001. 6. Handbook of Vegetable Preservation and Processing, edited by Y. H. Hui, Sue 7. Ghazala, Dee M. Graham, K. D. Murrell, and Wai-Kit Nip, 2004 by Marcel Dekker, Inc.. 8. Handbook of fermented functional foods / edited by Edward R. Farnworth, 2003, CRC PRESS 9. C. Banu, Biotehnologii în industria alimentara, , Ed. Tehnica, Bucuresti,1987, 2000. 10. C. Banu, (coordonator), Tratat de industrie alimentara, Tehnologii alimentare, Ed. ASAB, Bucuresti,2009. 11. Manualul Inginerului din Industria Alimentara, vol. I si II, Editura Tehnica, Bucuresti, 1998, 2002 . V.V. Cotea, V.D. Cotea, Tehnologii de producere a vinurilor, Ed. Academiei Romane, Bucuresti, 2006.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2b.1 Pregătire pentru protecția laboratorului în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice industriei alimentare		1 oră
9.2b.2 Obținerea prin fermentație a vinului alb/roșu și caracterizarea fizico-chimică a mustului /vinului	Grupuri de lucru, efectuare experiment: interpretare, rezultate Discutii pe seama rezultatelor, explicatii,	3 ore
9.2b.3 Obținerea produselor gelificate		3 ore
9.2b.4. Studiul influenței parametrilor tehnologici asupra calității pâinii		3 ore
9.2b.5. Obținerea mustului de bere și analiza fizico-chimică a berii		3 ore
9.2b.6. Colocvii de laborator		1 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);	30%

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: S.l. dr. ing Alexandra Tucaliuc

Titular/ titulari de aplicații: S.l. dr. ing Alexandra Tucaliuc

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului Cristofor Simionescu
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Ingineria Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul proiectelor Project Management						
2.1.2. Codul disciplinei	IVBEM 108						
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Irina VOLF						
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof. dr. habil. ing. Irina VOLF						
2.4 Anul de studii ²	V	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Tipul disciplinei ⁵	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											30
Examinări ⁸											5
Alte activități:											-
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	122										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sala de curs prevăzută cu mijloace media (videoproiector), calculator. Studenții vor respecta Codul drepturilor și obligațiilor studentului și Reglementările prevăzute de Carta TU Iași.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului / proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv general formarea de competențe teoretice și practice privind elaborarea și implementarea proiectelor.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Definește noțiunile și conceptele de bază în domeniul managementului proiectelor, - Cunoaște oportunitățile și perspectivele utilizării surselor de finanțare. - Cunoaște și explică ciclul de viață al unui proiect. - Definește resursele necesare în elaborarea unui proiect. - Aplică noțiunilor studiate și alege modelul de lucru la nivel individual, elaborează soluții viabile prin intermediul activităților practice.
Aptitudini	Studentul/ Absolventul: - definește obiective, etape și indicatorii unui proiect, - elaborează planuri de lucru (grafic Gantt), și schiță de buget; - propune și utilizează indicatori de performanță pentru monitorizarea proiectului; - analizează și propune echipă multidisciplinară de proiect și termene limită de implementare; - evaluează riscuri posibile și elaborează soluții de minimizare a acestora.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - derulează procese din managementul proiectelor, cu preluarea diferitelor roluri în echipă și descrierea clară și concisă, verbal și în scris, a rezultatelor. - Comunică eficient în limba engleză pe teme științifice în context internațional și interdisciplinar în domeniu. - Respectă principiile de etică și responsabilitate profesională în activitatea de CDI din domeniul alimentar și biotehnologic.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Cadrul general al proiectelor naționale și internaționale. Cooperarea și parteneriatul internațional. Programe comunitare. Programe guvernamentale. Alte tipuri de finanțări.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Problematica generală în domeniul managementului de proiect Terminologia de bază în managementul proiectelor. Conceptul de proiect și exemple de proiecte. Caracteristicile unui proiect.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.3. Ciclul de viață al unui proiect Inițierea proiectului. Elaborarea propunerii de proiect. Elemente de principiu privind evaluarea propunerilor de proiecte. Realizarea, controlul și gestionarea proiectului. Finalizarea/ predarea proiectului.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	4 ore
9.1.4 Managementul resurselor umane și materiale. Managerul de proiect. Echipa de lucru a proiectului. Resursele materiale.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	4 ore
9.1.5. Ghid practic pentru scrierea propunerilor de proiecte de mediu. Posibile surse de finanțare pentru proiecte. Componentele unei propuneri de finanțare. Criterii de eligibilitate. Elaborarea unei propuneri de finanțare a unui proiect. Evaluarea și selecția. Greșeli frecvente în elaborarea propunerilor de proiecte.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Exemplificare	14 ore
Bibliografie curs: Volf I., 2025, Managementul proiectelor, suport de curs		

Harold Kerzner, 2021, Project Management: A systems approach to planning, scheduling and controlling, Willey Ed. Paul Roberts, 2017, Ghid pentru managementul proiectelor. The Economist, ISBN 9789737115492 Mihăiescu, T., Mihăiescu R., 2012, Managementul realizării proiectelor, Ed. Bioflux Cluj-Napoca, ISBN 978-606- 8191-41-6 Volf I., Teodosiu C., 2007, Managementul proiectelor de mediu, Ed. Politehniun, Iași. Teodosiu C., 2005, Managementul integrat al mediului- Editia a II-a, Editura ECOZONE Iasi, ISBN 973-86848-5-4. Nedelcu D., Pruteanu O., 2005, Managementul proiectelor. Aspecte teoretice și practice, Ed. Politehniun, Iași, 2005. Opran C., Stan S., - Planificarea, elaborarea și implementarea proiectelor; Școala Națională de Studii Politice și Administrative, Facultatea de Comunicare și Relații Publice “David Ogilvy”, Departamentul ID, editura comunicare.ro, 2003. Opran C., Stan S., - Managementul proiectelor; Editura comunicare.ro; 2004, Bucuresti, Romania.		
9. 2. Proiect	Metode de predare	Timp alocat
Stabilirea temelor de studiu individual. Elaborarea și redactarea unei propuneri de proiect	Discuții legate de subiectul studiului individual și elaborare a proiectului	14 ore Însușirea normelor generale și specifice de elaborare a unei propuneri de proiect

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4 Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	50%	
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.5a Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.5b Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante);		

		- test de evaluare (colocviu de laborator).	
10.5c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.6 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 05.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof. habil. dr. ing. Irina VOLF

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament Conf.habil. dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,

Prof. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, aptitudini, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Acestea vor fi corelate cu rezultatele învățării pe domenii fundamentale și domenii de licență (Anexa 2 din Standarde specifice ARACIS, www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/04/Standarde-specifice-programe-de-studii-universitare-de-licenta_aprilie-2025.pdf). Pentru programele de masterat, rezultatele învățări sunt aferente nivelului 7 din CNC.

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 /2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Biotehnologia plantelor, enzimelor și microorganismelor/Scientific research Plant, Enzyme and Microbial Biotechnology		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.109	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										56	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										38	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										26	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	120										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
5.2 de desfășurare a proiectului ¹³	- Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise - Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele temelor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite; - Pe durata desfășurării lucrărilor practice, studenții au obligația de a purta halate și echipamente de protecție corespunzătoare - Este interzis accesul cu alimente în sală - Participarea la orele de proiect este obligatorie. - Orice accident sau incident trebuie raportat imediat responsabilului.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește dezvoltarea cunoștințelor teoretice și aplicative privind utilizarea integrată a sistemelor vegetale, enzimatic și microbiene în biotehnologii moderne. Scopul este formarea competențelor de cercetare și

inovare necesare proiectării, optimizării și aplicării proceselor biotehnologice sustenabile, cu relevanță în domeniile industrial, agricol și de mediu.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: -Înțelege principiile fundamentale ale biotehnologiilor vegetale, enzimatică și microbiene; -Cunoaște tehnicile moderne de analiză și manipulare a sistemelor biologice și procesele de biosinteză industrială; -Înțelege strategiile de optimizare, inginerie metabolică și control al proceselor biotehnologice; -Cunoaște principiile de biosecuritate, sustenabilitate și aplicabilitate industrială
Abilități	Studentul/Absolventul: -Proiectează și realizează experimente biotehnologice complexe; -Analizează și interpretează date experimentale din biotehнологii vegetale, enzimatică și microbiene; -Optimizează și controlează procese biotehnologice pentru creșterea randamentului și eficienței; -Integrează cunoștințele interdisciplinare pentru dezvoltarea de soluții inovative și redactează rapoarte și prezentări științifice.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se va desfășura prin prelegeri interactive și dezbateri tematice, susținute cu ajutorul prezentărilor PowerPoint puse la dispoziția studenților. Materialele de curs sunt concepute astfel încât să faciliteze înțelegerea și asimilarea conținutului, prin utilizarea imaginilor, schițelor și exemplelor aplicative. Fiecare întâlnire de curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor prezentate anterior, pentru consolidarea și integrarea progresivă a cunoștințelor.

Metoda de predare îmbină abordările explicativ-demonstrative cu cele bazate pe învățarea prin descoperire, stimulând gândirea critică și explorarea directă sau indirectă a realității prin experimente, demonstrații și modelare. De asemenea, sunt utilizate metode centrate pe acțiune, activitățile practice și rezolvarea de probleme, menite să dezvolte autonomia, capacitatea de analiză și abilitățile practice ale studenților.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Development of Biosynthesis Technologies and Process Types Concept of industrial biosynthesis; Classification of biotechnological processes: batch, fed-batch, continuous; Advantages and limitations of each process type; Emphasis on selection criteria for industrial applications. 9.1.2. Stages in the Development of a Biotechnological Process Preparation and sterilization of culture media; Stages of fermentation, product separation, and purification; Factors influencing microbial growth (pH, temperature, nutrients, oxygen availability); Types of bioreactors and their operational characteristics; Considerations for process scaling and optimization. 9.1.3. Biotechnologies using microorganisms. Selection and characterization of microbial strains for industrial applications; Microbial production of primary and secondary metabolites (antibiotics, organic acids, amino acids, vitamins, enzymes); Optimization of microbial growth conditions: pH, temperature, aeration, nutrient supply; Bioreactor types and their operational parameters for microbial processes; Scale-up from lab to pilot and industrial scale: considerations for yield, productivity, and stability; Genetic and metabolic engineering strategies to enhance microbial performance;	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	28

Quality control, biosecurity, and regulatory aspects in microbial biotechnology. 9.1.4 Biotechnologies using vegetal cells. Selection and maintenance of plant cell cultures (callus, suspension cultures, hairy roots); Production of plant secondary metabolites (alkaloids, terpenoids, flavonoids) for pharmaceuticals, nutraceuticals, and cosmetics; Bioreactor design and operational strategies for plant cell cultures; Influence of elicitors, hormones, and environmental factors on metabolite production; Genetic engineering and metabolic pathway manipulation in plant cells; Methods for extraction, purification, and quality control of plant-derived compounds; Industrial and research applications of plant cell biotechnologies. 9.1.5. Biotechnologies using enzymes. Enzyme selection and characterization for industrial processes; Immobilization techniques and stabilization of enzymes for repeated use; Enzymatic catalysis in food, pharmaceutical, biofuel, and chemical industries; Optimization of reaction conditions: temperature, pH, co-factors, substrate concentration; Integration of enzymes into bioprocesses (free vs. immobilized systems); Engineering enzymes for improved activity, stability, or specificity (protein engineering); Analytical methods for enzyme activity monitoring and process control. 9.1.6. Modern Biotechnologies and Genetic Engineering Strategies for genetic modification to enhance yield and productivity; Molecular biology techniques: cloning, CRISPR/Cas systems, heterologous expression; Innovative applications in industry, including strain improvement and metabolic engineering;		
Bibliografie curs: 1. Najafpour-Darzi, G. Biochemical Engineering and Biotechnology (3rd ed.). Elsevier Science, 2025, https://doi.org/10.1016/C2024-0-00583-8. 2. C. Larroche, M. Angeles Sanroman, G. Du, A. Pandey - Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Bioprocesses, Bioreactors and Controls, Editura Elsevier, Amsterdam, 2016. 3. H.J. Purohit, V. C. Kalia, A. N. Vaidya, A. A. Khardnavis (eds.) - Optimization and Applicability of Bioprocesses, Editura Springer Singapore, 2017. 4. Shijie Liu – Bioprocess Engineering, Kinetics, Sustainability, and Reactor Design, second edition, Elsevier, Radarweg 29, PO Box 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands, 2017 5. J. Smith – Biotechnology, Fifth edition, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge CB2 8RU, UK, 2009		
9.2d Proiect	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat
Project 1 (4 hours): Bioreactor Design Design problems for stirred-tank reactors (STR) and airlift bioreactors; Calculation of reactor volume, power input, and aeration rate; Discussion of reactor selection criteria for a specific bioprocess. Project 2 (4 hours): Growth Curve Analysis and Parameter Estimation Analysis of real or simulated experimental data; Estimation of kinetic parameters: μ_{max}, $Y_{x/s}$, q_s, q_p, and maintenance coefficient; Interpretation of results in the context of industrial process optimization. Project 3 (6 hours): Bioprocess Case Study – From Lab to Pilot Analysis of a published fermentation process; Discussion of scale-up challenges: mass and energy transfer, mixing, oxygenation; Preparation of process flow diagrams, cost estimation, and economic evaluation; Presentation of conclusions and recommendations for industrial process optimization.	Discuții, explicații, interpretare rezultate.	14 ore
Bibliografie aplicații laborator: Diwekar, U. (2014). <i>Batch Processing: Modeling and Design</i> (1st ed.). CRC Press. ISBN 9781138076747.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
----------------	---------------------------	-------------------------	--

10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40 %	60 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60 %	
10.4c Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		40 %
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga

Titular de aplicații: Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimica
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	IBVEM

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Engleza stiintifica (Scientific English)			
2.1.2. Codul disciplinei				IBVEM 10	2.1.3. Categoria formativă		DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Conf. univ. Mariana Mantu			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Conf. univ. Mariana Mantu			
2.4 Anul de studii ²	I	2.5 Semestrul ³	II	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										15	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										30	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	66										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	42										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Cunoștiințe de limba engleză , nivel B1

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sala H 4, Facultatea de Hidrotehnica, geodezie si ingineria mediului; sala este dotata cu calculator, materiale printate, cursuri, carti de specialitate, in limba engleza;
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sala H 4, Facultatea de Hidrotehnica, geodezie si ingineria mediului; sala este dotata cu calculator, materiale printate, cursuri, carti de specialitate, in limba engleza;

6. Obiectiv general al disciplinei

7. Rezultatele învățării:

Dobândirea de competențe de comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba engleză într-o universitate cu profil tehnic, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba engleză, atât în contexte sociale, cât și profesionale și tehnice. Se urmărește consolidarea deprinderilor lingvistice prin utilizarea adecvată a vocabularului de specialitate, a structurilor gramaticale corecte și a strategiilor discursive necesare transmiterii eficiente a informațiilor pentru o colaborare activă cu vorbitori nativi și non-nativi.

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - Înțelege și explică concepte și structuri gramaticale fundamentale ale limbii engleze, adaptate nivelului de studiu; - Distinge și aplică vocabular general și de specialitate, relevant pentru domeniul tehnic și științific; - Recunoaște și utilizează convenții de redactare a documentelor academice și profesionale (rapoarte, CV, corespondență); - Identifică surse de informare lingvistică și resurse lexicale (dicționare, baze de date, corpusuri online) și le integrează în procesul de învățare; - Înțelege mecanismele de receptare a mesajelor orale și scrise în limba engleză și particularitățile comunicării academice.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - Utilizează instrumente specifice (dicționare tipărite și online, glosare de specialitate, baze de date lingvistice) pentru verificarea și însușirea lexicului general și de specialitate; - Elaborează texte adecvate stilistic și gramatical, corespunzătoare contextului academic și profesional; - Operează cu vocabular de specialitate și structuri lingvistice în redactarea și interpretarea documentelor tehnice; - Utilizează corect limba engleză în comunicarea orală și scrisă, adaptată la situații diverse (academice, profesionale, interculturale); - Redactează texte tehnice, rapoarte, rezumate și prezentări academice; - Participă activ la discuții, dezbateri și proiecte de grup, demonstrând capacități de colaborare în contexte interculturale; - Realizează prezentări orale clare și structurate pe teme generale și de specialitate; Interpretează și sintetizează informații din texte și materiale audio-video în limba engleză
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - Manifestă responsabilitate în aplicarea competențelor lingvistice dobândite în contexte academice și profesionale; - Își asumă autonomia în învățarea și perfecționarea continuă a limbii engleze; - Demonstrează capacitatea de a organiza și gestiona sarcini de redactare și prezentare în limba engleză; - Colaborează eficient în echipe, asumându-și roluri și responsabilități diverse în proiecte comune; - Manifestă inițiativă și adaptabilitate în situații de comunicare interculturală; - Integrează în mod responsabil resursele lingvistice și culturale în procesul de învățare și în dezvoltarea profesională; Dovedește autonomie și spirit critic în receptarea și interpretarea mesajelor în limba engleză

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate manuale specifice limbajelor de specialitate în limba engleză și prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și sinteze, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare comunicative prin descoperire, facilitate de explorarea directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice scrise și orale.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Prezentare generală a stilului academic și științific; Engleza formală vs. Engleza informală. Caracteristici; Exemplificări; Stilul academic și științific; Metode de abordare a unui text tehnic. Limbaje de specialitate; Caracteristici; Exemple; Limbaje de specialitate în domeniu. Abordarea bibliografiei în limba engleză	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore pe tematica
Bibliografie curs: - Goldbort, Robert, <i>Writing for Science</i>, Yale University Press, 2006 - Hollett, Vicki & John Sydes, <i>Tech Talk</i>, Oxford, 2005 - Ibbotson, Mark, <i>Cambridge English for Engineering</i>, Cambridge University Press, 2008 - Ibbotson, Mark, <i>Professional English in Use</i>, Cambridge University Press, 2009 - Lambert, Valerie & Elaine Murray, <i>Everyday Technical English</i>, Longman, 2003		

6. Van Emden, Joan, <i>Writing for Engineers</i> , Palgrave Macmillan, 2005		
9.2a Seminar Engleza pentru facultatile tehnice; Texte aplicative cu limbaj de specialitate. Folosirea diatezei pasive in textul tehnic; Traducerea textelor de specialitate; Cuvinte de legatura, formarea cuvintelor, formarea cuvintelor; Scrierea tehnico- stiintifica in limba engleza; Traduceri din romana in engleza;	Metode de lucru ¹⁶ Activitate frontală, individuală și de grup; fișe, utilizarea documentului (semi)autentic (tipărit, video sau audio), simularea de situație și dialog, lectura	Observații, timp alocat 2 ore/ tema
9.2c Proiect Alegerea temei pentru prezentare/proiect; Selectia aparatului bibliografic in realizarea unei prezentar/ proiect in limba engleza; Folosirea corecta a bibliografiei in redactarea unui proiect; Selectia terminologiei; Capitole si cuprins Redactarea materialului in limba engleza; Prezentarea lucrarilor	Metode de lucru ¹⁸ Discutii cu studentii, explicarea metodelor de lucru in realizarea unui proiect in limba engleza; Lucrul pe text;	2 ore pe tema
Bibliografie aplicații (seminar/ proiect): Mark Ibbotson, <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008 <i>English for Chemists</i> , http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf , 2009 Raymond Murphy, <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2003 Mark Nettle, Diana Hopkins, <i>Developing Grammar in Context</i> , Cambridge University Press, 2003 Mariana Mantu, <i>English for Technical Universities</i> , Ed. Cermi, Iasi, 2006;		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare în limba engleză; Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite; Însușirea și folosirea limbajului de specialitate.(IBVEM)	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă)		40%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Aplicații pe texte de specialitate și exersarea limbajului în domeniu.(IBVEM)	- participare activă la activități; - test de evaluare.		30%
10.4d Proiect	Realizarea de prezentări și proiecte în domeniu, prin folosirea limbajelor speciale. Capacitatea de sinteză și elemente de analiză personală a temei alese pentru proiect.	Realizarea de prezentări și proiecte în domeniu, prin folosirea limbajelor speciale.(IBVEM) Capacitatea de sinteză și elemente de analiză personală a temei alese pentru proiect.		30%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.				

Data completării: 3.09. 2025

Titular/ titulari de curs: Conf. univ. Mariana Mantu

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

Titular/ titulari de aplicații: Conf. univ. Mariana Mantu

Data avizării în departament 5.09 2025

Director de departament: Conf. univ. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09 2025

Decan, Prof. univ. Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Etica și integritate / Ethics and Integrity		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.111	2.1.3. Categoria formativă	DF
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.dr.ing. Irina Cârlescu		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										34
Examinări ⁸										6
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108									
3.9 Numărul de credite	4									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Videoproiector sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale specifice sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți aprofunda conceptele specifice eticii și integrității academice în vederea implementării lor în mediul academic, respectiv pentru aplicarea și dezvoltarea unei cariere profesionale responsabile, conduita morală fiind un reper important al profesionalismului. Prin parcurgerea cursului și a aplicațiilor veți deprinde abilități de înțelegere a aspectelor teoretice pe care le puteți pune în practică în situații concrete și veți fi în măsură să elaborați soluții viabile din domeniul ingineriei chimice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile de bază ale deontologiei academice; - descrie conceptele de etică și integritate în mediul academic; - înțelege conceptele necesare elaborării de lucrări academice/științifice; - înțelege modul de utilizare a programelor anti-plagiat; - aplică regulile morale și eticheta în spațiul academic.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează conceptele dobândite pentru identificarea și soluționarea problemelor cu implicații de natură etică; - planifică documentarea în conformitate cu principiile de etică și integritate; - folosește corespunzător resursele informaționale prin citarea corectă a autorilor; - planifică activitățile de cercetare-dezvoltare și interpretează rezultatele cercetării respectând regulile de bune practici; - evaluează critic fraudă științifică.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Concepte și distincții fundamentale ale eticii academice. Originile eticii. Marile tradiții etice: moralitate, legalitate, religie. Principii, valori și reguli morale: moral, imoral, non-moral. Autonomie morală și responsabilitate personală.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Implementarea în mediul universitar a procedurilor privind etica și integritatea academică. Cadrul normativ specific eticii instituționale. Coduri și comisii de etică. Reguli morale și etichetă în spațiul academic. Exemple de bune practici.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3. Libertatea academică și dezacordul în știință. Colaborare, complicitate și avertizarea de integritate. Accesul la resurse.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.4. Buna conduită în cercetare-dezvoltare. Definiții. Proprietatea intelectuală și dreptul de autor.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.5. Redactarea unei lucrări științifice în conformitate cu principiile de etică și integritate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.6. Frauda științifică, plagiatul și duplicarea publicării (autoplăgiatul). Forme de plagiat. Procedee de plagiere. Alte forme de lipsă de onestitate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.7. Modalități de identificare rapidă a fraudei științifice. Exemple de cazuri de fraudă științifică. Consecințe și sancțiuni. Efectele sociale ale lipsei de integritate academică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
Bibliografie curs: 1. Bernard Williams. Morality: an introduction to ethics. Cambridge University Press, (1993). 2. Peter Singer. A companion to ethics. Wiley-Blackwell, (1993). 3. Mike W Martin; Roland Schinzinger. Introduction to engineering ethics. McGraw-Hill Higher Education (2010). 4. Caroline Whitbeck. Ethics in engineering practice and research. Cambridge University Press (2011).		

5. Gregory Beaubout, Daryl Wennemann. Applied Professional Ethics. A development approach for use with case studies. University Press of America, (1994).
6. Richard Bowen. Engineering Ethics: Outline of an Aspirational Approach. Springer-Verlag London, (2009).
7. Jeffrey Holmes. Style and Ethics of Communication in Science and Engineering (Synthesis Lectures on Engineering). Morgan and Claypool Publisher (2008).
8. Andrei Avram, Cătălin Berlic, Bogdan Murgescu, Mirela-Luminița Murgescu, Marian Popescu, Cosima Rughiniș, Dumitru Sandu, Emanuel Socaciu, Emilia Șercan, Bogdan Ștefănescu, Simina Elena Tănăsescu, Sanda Voinea. Deontologie academică. Curriculum-cadru. Editura Universității din București (2018).
9. Emanuel Socaciu, Constantin Vică, Emilian Mihailov, Toni Gibea, Valentin Mureșan, Mihaela Constantinescu. Etică și integritate academică. Editura Universității din București (2018).
10. Carmen Bălan, Carmen Diaconu. Legislația referitoare la drepturile de autor și alte drepturi de proprietate intelectuală, în România. Aspecte deontologice ale cercetării și publicării rezultatelor științifice. Cap 2 în Manual de autorat științific. Coord. Ioan Dumitrache și Horia Iovu.
11. <http://www.ubm.ro/sites/al/images/docs/ManualAutoriat.pdf> (2009).
12. Codul de etică și deontologie profesională universitară al Universității Tehnice "Gheorghe Asachi" din Iași. [http://www.calitate.tuiasi.ro/TUIASI.COD.01_Codul%20de%20etica_E3R0%20\(1\).pdf](http://www.calitate.tuiasi.ro/TUIASI.COD.01_Codul%20de%20etica_E3R0%20(1).pdf). (Accesat la data de 22.01.2019).
13. <http://www.ccea.ro/etica-si-integritate-academica/> (Accesat la data de 22.01.2019)
14. Suport de prezentare ppt – curs:
<https://teams.microsoft.com/l/channel/19%3ae45d7d634b6f4f018291185e5ecb9b19%40thread.tacv2/General?groupId=adbb0e79-1880-4607-94a3-bc5fd47deb96&tenantId=607d63ca-9f36-4ad8-9f71-8b3efc392eb1>

9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1. Devianța tolerată. Factori care influențează comportamentul moral. Deontologism. Utilitarism. Etica virtuții.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.2. Fabricarea sau alterarea voită a datelor experimentale. Forme de plagiat. Probleme și soluții.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.3. Etica prelucrării datelor științifice. Documentare.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.4. Gestionarea și inserarea referințelor bibliografice în documente prin intermediul unui soft dedicat.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.5. Etica prezentării datelor științifice.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.6. Utilizarea mijloacelor electronice de verificare a lucrărilor: avantaje, limitări. Consecințe și sancțiuni. Efectele sociale ale lipsei de integritate academică.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore
9.2.7. Etica în evaluare/autoevaluare. Etica în ingineria chimică.	Dezbateri Discuții Studii de caz	2 ore

Bibliografie seminar:

1. Emilia Șercan. Deontologie academică: ghid practic, Editura Universității din București (2017).
2. Jay D. Humphrey, Jeffrey W. Holmes. Style and Ethics of Communication in Science and Engineering. Morgan & Claypool Publishers, (2009).
3. M. Șt. Rădulescu, "Metodologia cercetării științifice. Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat" Ed. Didactică și Pedagogică, București, (2011).
4. http://www.anelisplus.ro/wp-content/uploads/2018/06/Ghid_de_utilizare_Web-of-Science-2018.pdf
5. Clarivate Analytics Master Journal List (ISI) <http://mjl.clarivate.com>
6. Scopus <https://www.scopus.com/sources>
7. Angela Repanovici. Ghid de cultura informației. Editura ABR. București, 2012. Disponibil la: <http://abr.org.ro/ghiduri/>
8. Mihai Constantinescu. Ghid de identificare a publicațiilor pseudoștiințifice. Editura ABR. București, (2018).
9. Caroline Whitebeck. Ethics in engineering practice and research. Cambridge University Press, (2011).
10. Peter Singer. Ethics in the Real World: 82 Brief Essays on Things That Matter. Princeton University Press, (2016).
11. Geoffrey Hunt, Michael Mehta. Nanotechnology. Risk ethics and law. Series: Science in Society Series. Earthscan Publications Ltd., (2008).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

				(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	10%	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		30%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării:

Titular de curs:

Conf.dr.ing. Irina Cârlescu

Titular de aplicații:

Conf.dr.ing. Irina Cârlescu

Data avizării în departament:

Director de departament

Conf.dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,

08.09.2025

Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatic și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Proiectare, management și comunicare în mediul industrial/ Project creation, management, communication in industry			
2.1.2. Codul disciplinei				IBVEM.112	2.1.3. Categoria formativă		DC
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Sef lucr.dr.ing. Sofronia Bouariu			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S)				Sef lucr.dr.ing. Sofronia Bouariu			
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2	2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator	0	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator	0	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											15
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											16
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											2
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	51										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Studenții vor respecta <i>Codul drepturilor și obligațiilor studentului</i> și Reglementările prevăzute de <i>Carta Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași</i> • Cursul se desfășoară în format ”față în față” și/sau online, utilizând mijloace moderne de predare și comunicare digitală. • Se utilizează tablă, videoproiector, materiale didactice specifice, prezentări PowerPoint, scheme tehnologice și exemple industriale pentru facilitarea înțelegerii conceptelor. • Fiecare curs începe cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse anterior.
5.2 de desfășurare a seminarului ¹³	• Studenții vor respecta <i>Codul drepturilor și obligațiilor studentului</i> din Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași • Activitățile aplicative sunt obligatorii și se desfășoară în regim de prezență fizică, în spații dotate corespunzător activităților de proiectare și analiză. • Pe parcursul ședințelor de seminar, studenții vor respecta instrucțiunile cadrului didactic coordonator și vor lucra individual sau în echipe, rezolvând studiile de caz, proiectele tehnice și temele de analiză managerială propuse.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Proiectare, management și comunicare în mediul industrial** are ca obiectiv general formarea competențelor necesare proiectării, conducerii și comunicării eficiente a proceselor și instalațiilor specifice industriei biotehnologice. Prin abordarea integrată a principiilor de inginerie, management și comunicare științifică, disciplina contribuie la dezvoltarea capacității de elaborare și implementare a proiectelor inovative și sustenabile în domeniul biotehnologiilor vegetale, enzimatic și microbiene.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică principiile și etapele procesului de proiectare tehnologică aplicate instalațiilor și bioprocесelor industriale; - descrie conceptele fundamentale de management industrial, planificare strategică și control al proceselor; - interpretează relațiile dintre parametrii tehnologici, resursele materiale și indicatorii de performanță ai unui sistem biotehnologic; - cunoaște standardele internaționale și reglementările relevante privind proiectarea, siguranța și sustenabilitatea proceselor industriale; - înțelege rolul comunicării profesionale și organizaționale în coordonarea echipelor și în transferul tehnologic.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - elaborează proiecte de cercetare științifică sau dezvoltare experimentală în domeniul biotehnologiilor vegetale, enzimatic și microbiene; - aplică instrumente moderne de analiză, modelare și management al datelor pentru dezvoltarea și optimizarea bioprocесelor industriale; - utilizează concepte și metode de management al calității, riscului și performanței în context industrial; - comunică eficient, în scris și oral, rezultatele proiectelor și propunerile de îmbunătățire tehnologică; - integrează principiile sustenabilității și economiei circulare în activitățile de proiectare și management industrial.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile etice și normele profesionale, asumându-și responsabilitatea pentru deciziile tehnice și manageriale adoptate; - colaborează eficient în echipe interdisciplinare, contribuind la atingerea obiectivelor comune ale proiectelor industriale; - demonstrează autonomie și inițiativă în planificarea, implementarea și evaluarea activităților de proiectare și management; - se implică activ în învățarea continuă, actualizându-și cunoștințele în funcție de noile tehnologii, cerințe de sustenabilitate și tendințele industriei biotehnologice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini, scheme tehnologice și studii de caz, pentru a facilita înțelegerea și aplicarea conceptelor. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse anterior, pentru consolidarea cunoștințelor și asigurarea coerenței procesului de învățare.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire, prin care studenții sunt încurajați să exploreze exemple din practica industrială, să propună soluții tehnice și manageriale și să participe activ la discuții. De asemenea, sunt utilizate metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, rezolvarea de probleme, studiile de caz și proiectele aplicative, pentru dezvoltarea competențelor de proiectare, management și comunicare profesională.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Elemente introductive privind proiectarea și managementul proceselor industriale. Principii generale de proiectare tehnologică, etapele procesului de proiectare, analiza sistemelor și a fluxurilor industriale, criterii de eficiență, siguranță și sustenabilitate.	- prelegere clasică combinată cu prezentare Power Point - prelegere interactivă, studii de caz, dezbateri	5 ore
9.1.2. Managementul proceselor și al resurselor industriale. Organizarea activităților, planificarea strategică, controlul performanței, managementul calității, al riscului și al resurselor.		5 ore
9.1.3. Comunicare profesională și leadership în mediul industrial. Rolul comunicării tehnico-științifice, coordonarea echipelor, luarea deciziilor, leadershipul și transferul tehnologic în context industrial.		4 ore

Bibliografie curs:

1. Flickinger M.C. and Drew S.W., Encyclopedia of bioprocess technology: fermentation, biocatalysis and bioseparation, vol. 1 – 5, John Wiley & Sons, Inc, New York, 1999.
2. López-Gómez A., Barbosa-Cánovas G.V., Food plant design, Taylor & Francis/CRC Press, New York, 2005.
3. Oniscu C., Cascaval D., Inginerie biochimică și biotehnologie. 1. Ingineria proceselor biotehnologice, Ed. InterGlobal, Iași, 2002.
4. Cașcaval D., Oniscu C., Galaction A.I., Inginerie biochimică și biotehnologie 2. Bioreactoare, Ed. Inter Global Iași, 2002.
5. Cascaval D., Bioinginerie, Litografia Universității Tehnice Iași, 1999.
6. Banu C., Biotehnologii în industria alimentară, Ed. Tehnică, Bucuresti, 2000.
7. Horoba E., Bouariu S., Horoba L.D., Tehnologii de valorificare a produselor naturale, Ed. Pim, Iasi, 2022.
8. Suteu D., Bouariu S., Tucaliuc A., Barna S., Controlul calității produselor. Elemente de teorie și lucrări practice, Ed. Performantica, Iasi, 2015.
9. Rășenescu I., Operații și utilaje în industria alimentară, vol. I, II Ed. Tehnică, București, 1972.
10. Bratu E., Operații unitare în ingineria chimică, vol. I, II, Ed. Tehnică, București, 1984.
11. Buglass A.J., Handbook of Alcoholic Beverages, vol.1-2, John Wiley & Sons, Inc, UK, 2011.

9.2a Seminar		Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Introducere în tematica seminarului. Organizarea activităților aplicative. Prezentarea obiectivelor, a metodelor de lucru și a temelor de analiză.		Activitate organizatorică, discuții introductive	2 ore
9.2.2. Studiu de caz privind proiectarea proceselor și fluxurilor industriale. Analiza unei scheme tehnologice, identificarea resurselor, fluxurilor de materiale și a indicatorilor de eficiență. Elaborarea unui mini-proiect de optimizare a procesului.		Discuții interactive, analiză de caz, dezbateri	4 ore
9.2.3. Aplicarea principiilor de management și sustenabilitate în industrie. Evaluarea performanței industriale prin indicatori economici, de calitate și de mediu. Discuții privind implementarea economiei circulare și reducerea impactului ecologic.			4 ore
9.2.4. Comunicare profesională și leadership în mediul industrial. Simularea unei ședințe de proiect, prezentarea și argumentarea rezultatelor, luarea deciziilor în echipă, gestionarea conflictelor și comunicarea interprofesională.			4 ore

Bibliografie aplicații (seminar):

1. Blaga A., Kloetzer L., Tucaliuc A., Aplicații ale enzimelor și microorganismelor în industria alimentară și de biosinteză, Ed. Performantica, Iasi, 2015.
2. Horoba E., Bouariu S., Cristian Gh., Reactoare în industria chimică organică-Indrumar de proiectare, Ed. PIM, Iași, 2014.
3. Suteu D., Bouariu S., Tucaliuc A., Barna S., Controlul calității produselor. Elemente de teorie și lucrări practice, Ed. Performantica, Iasi, 2015.
4. Horoba E., Bouariu S., Horoba L.D., Tehnologii de valorificare a produselor naturale, Ed. Pim, Iasi, 2022.
5. Banu C., (coordonator), Tratat de industrie alimentară, Tehnologii alimentare, Ed. ASAB, Bucuresti, 2009.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Verificare (V)	Completitudinea și corectitudinea răspunsurilor. Înțelegerea și aplicarea conceptelor și teoretice. Capacitatea de analiză și sinteză a informațiilor. Stăpânirea limbajului de specialitate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100%	50%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - prezentare orală / scrisă proiect aplicativ.		50%
10.5 Condiții de promovare: efectuarea activităților aplicative, nota minimă 5 la seminar, nota minimă 5 la examen.				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Sef lucr.dr.ing. Sofronia Bouariu

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Sofronia Bouariu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament,
Conf.dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

Formular PO.DID.04 M-F2 E3R0

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 /2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Metaboliti secundari vegetali si microbieni/ Vegetable and microbial secondary metabolites		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.113.1	2.1.3. Categoria formativă	DC
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucr.dr. biong. Lenuța Kloetzer		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.dr. biong. Lenuța Kloetzer		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										34	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										24	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
5.2 de desfășurare a laboratorului ¹³	- Pe durata desfășurării lucrărilor practice, studenții au obligația de a purta halate și echipamente de protecție corespunzătoare, adecvate tipului de activități. - Accesul în laborator este permis numai studenților care se prezintă pregătiți, având elaborate și însușite referatele și conspectele lucrărilor care urmează a fi efectuate. - Este strict interzisă lăsarea nesupravegheată a oricărei instalații sau echipament aflat în funcțiune. - Consumul de alimente și băuturi în spațiul laboratorului este interzisă. - Participarea la activitățile de laborator este obligatorie pentru toți studenții. - Orice accident, incident tehnic sau neconformitate observată în timpul lucrărilor trebuie raportată imediat cadrului didactic responsabil sau tehnicianului de laborator.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește formarea cunoștințelor teoretice și practice privind originea, structura, biosinteza și rolul metaboliților vegetali și microbieni, precum și importanța acestora în domeniile alimentației, farmaceuticii și biotehnologiilor. Cursul are ca scop dezvoltarea capacității de identificare, analiză și valorificare a metaboliților primari și secundari, prin înțelegerea mecanismelor biochimice implicate și a condițiilor care influențează producerea lor. De asemenea, se urmărește conștientizarea potențialului biotehnologic al microorganismelor și al surselor vegetale în obținerea compușilor bioactivi cu aplicații industriale și terapeutice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - explică principiile generale privind formarea, clasificarea și funcțiile metaboliților secundari vegetali și microbieni; - compară principalele clase de metaboliți secundari în funcție de structură, origine și proprietăți biologice; - evaluează metodele de obținere, purificare și caracterizare a metaboliților secundari, precum și factorii care influențează randamentul și calitatea acestora; - definește echipamentele de specialitate utilizate în analiza metaboliților și principiile de funcționare ale acestora; - descrie procedeele de determinare calitativă și cantitativă a metaboliților secundari, bazate pe proprietățile lor fizico-chimice și farmacologice; - folosește noțiunile teoretice și practice pentru interpretarea datelor experimentale și evaluarea produselor biosintetizate; - aplică metode specifice de identificare, dozare și purificare a metaboliților cu relevanță alimentară, farmaceutică sau cosmetică.
Abilități	Studentul/Absolventul: - utilizează echipamente și tehnici moderne pentru izolarea și analiza metaboliților vegetali și microbieni; - planifică și desfășoară activități de cercetare individuală și în echipă privind studiul compușilor bioactivi; - operează cu instrumente de laborator și software de analiză pentru prelucrarea și interpretarea datelor experimentale; - susține prin argumente proprii opinii și interpretări, demonstrând gândire critică și capacitate de sinteză.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Predarea se realizează prin prelegeri interactive și dezbateri susținute cu prezentări PowerPoint accesibile studenților, care includ imagini și schițe pentru facilitarea înțelegerii. Fiecare curs începe cu o scurtă recapitulare a temelor anterioare. Metoda didactică îmbină învățarea prin descoperire (experiment, demonstrație, modelare) cu metode aplicative bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Introducere. Metaboliti secundari vegetali și microbieni: prezentare, clasificare, caracteristici, aplicatii.	Prelegere interactivă,	2 ore

9.1.2 Procese de biosinteza a metabolitilor secundari	Discuții, Explicații	2 ore
9.1.3 Metaboliti secundari de provenienta vegetala. Flavonoide (identificare, extractie si purificare)		2 ore
9.1.4 Metaboliti secundari de provenienta microbiana. Tehnologii de obtinere		2 ore
9.1.5 Metode moderne de extractie si purificare ale principalelor clase de metaboliti secundari.		2 ore
9.1.6 Antibiotice macrolide. Structură chimică, clasificare. Proprietăți fizico-chimice. Obținere		2 ore
9.1.7 Acizi carboxilici. Structură chimică, clasificare. Proprietăți fizico-chimice. Obținere		2 ore
Bibliografie curs: 1. Blaga A.C., Tucaliuc A., Kloetzer L., Microorganisme: caracteristici si aplicatii, Ed. Peroformantica, Iasi, 2021 2. A.I. Galaction, D.Cascaval, Metaboliti secundari cu aplicatii farmaceutice, cosmetice, alimentare, Ed. "Venus", Iasi, 2006. 3. C. Oniscu, D. Cascaval, Inginerie biochimica si biotehnologie. 1.Ingineria proceselor biotehnologice, Ed.InterGlobal, Iasi, 2002. 4. P. S. Harinder Makkar, P. Siddhuraju, K. Becker, Plant Secondary Metabolites, Ed. Humana Press, 2007 5. A.I. Galaction, D. Cascaval - Metaboliti secundari si bioreactoare, Bit, Iasi, 2004. 6. M. Wink, Annual Plant Reviews, vol. 39: Functions and Biotechnology of Plant Secondary Metabolites, Second edition, Ed. Willey-Blackwell, 2010. 7. V. G. Gupta, Anita Pandey, New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering: Microbial Secondary Metabolites, Ed. Elsevier, 2019 8. M. R. Goyal, P. P. Joy, H. A. R. Suleria, Plant Secondary Metabolites for Human Health-Extraction of Bioactive Compounds, Ed. Apple Academic Press, 2019.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.b.1 Instrucțiuni de protecția muncii și prezentarea tematicii de studiu. Studiul extractiei colorantilor antocianici din struguri	Însusirea normelor generale de protectie a muncii si a normelor specifice de protectie a muncii în activitatea practică de laborator, cunoasterea laboratorului. Pregătirea lucrării, realizarea experimentelor de laborator, colectarea datelor si efectuarea calculului si elaborarea observatiilor specifice si a concluziilor.	4 ore
9.2.b.2 Extractia si dozarea vitaminei C din diferite materii vegetale		3 ore
9.2.b.3 Extractia si purificarea alcaloizilor. Caracterizarea compușilor obținuți		3 ore
9.2.b.4 Separarea streptomisinei pe schimbători de ioni		4 ore
Bibliografie aplicații (laborator): 1. A.C. Blaga, L. Kloetzer, A. Tucaliuc – Aplicațiile ale enzimelor și microorganismelor în industria alimentară și biochimică, Editura Performantica, Iași, 2015. 2. D. Cașcaval, C. Oniscu, A.I. Galaction – Inginerie biochimica si biotehnologie. Procese de separare, Editura Performantica, Iași, 2004. 3. C. Oniscu, D. Cașcaval – Inginerie biochimică și biotehnologie. 1.Ingineria proceselor biotehnologice, Editura InterGlobal, Iași, 2002. 4. C. Oniscu, D. Cascaval s.a. – Inginerie biochimicăși biotehnologie – Îndrumar pentru lucrări practice, Lit. UTI, 2000. Demonstrație practică, exercitiu, experiment		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor.	- observarea sistematică a studenților (teme	40 %	60 %

	Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60 %	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		40 %
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Șef lucr. dr. bioing. Lenuța Kloetzer

Titular de aplicații: Șef lucr. dr. bioing. Lenuța Kloetzer

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproietor, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Biostatistica/Biostatistics		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.113.2	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Elena Niculina Drăgoi		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Elena Niculina Drăgoi		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	1
2.6 Tipul de evaluare ⁴		2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											30
Examinări ⁸											6
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	70										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sala de curs trebuie să dispună de video-proiector, conexiune la Internet și tablă pentru exemplificări
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sala de laborator trebuie să dispună de conexiune la Internet și tablă pentru exemplificări. Studenții au nevoie de calculatoare pe care să fie instalat un limbaj ce le permite să rezolve temele de laborator (Excel recomandat).

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei constă în formarea competențelor avansate ale studenților pentru aplicarea metodelor statistice riguroase în analiza datelor experimentale din biotehnologie, facilitând interpretarea rezultatelor cercetărilor în domenii precum optimizarea proceselor enzimatică, modelarea interacțiilor microbiene și evaluarea inovațiilor vegetale, cu accent pe integrarea statisticii în designul experimental și luarea deciziilor bazate pe dovezi.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică principiile fundamentale ale statisticii descriptive și inferențiale adaptate la date biotehnologice, inclusiv calculul mediilor, dispersiilor și intervalelor de încredere - compară metodele multivariante; - evaluează eficacitatea testelor de ipoteze pentru date din experimente enzimatică cu distribuții asimetrice, integrând cunoștințe despre puterea statistică și controlul erorilor în studii de optimizare;
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează software clasic precum Excelul pentru planificarea și implementarea designului experimental; - evaluează critic rezultatele obținute și interpretează indicatorii statistici.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

(Exemplu) În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Problema măsurării și surse de eroare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
8.1.2. Noțiuni statistice fundamentale. Populație și selecție; Variabile aleatoare; Parametri statistici		2 ore
8.1.3.Funcții de repartiție. Repartiția normală; Repartiția binomială și repartiția multinomială; Repartiția Poisson; Repartiția hi-pătrat; Repartiția Student; Repartiția Fischer.		2 ore
8.1.4. Estimarea parametrilor. Proprietăți ale parametrilor selecției; Intervale de încredere pentru media și dispersia populației.		2 ore
8.1.5. Teste statistice. Testul u, Testul t, Testul Lord, Testul F, Testul Cochran, Testul Bartlett etc.		2 ore
8.1.6. Programarea experiențelor. Elaborarea modelelor de ordinul 1 . Experimente factoriale complete.		2 ore
9.1.7. Experimente factoriale fracționate.Elaborarea modelelor de ordinul 2. Programe centrale pentru două și trei variabile independente		2 ore
Bibliografie curs: 1. Piepho, H. P., et al. (2022). <i>Statistical Analysis of Designed Experiments in Biotechnology</i> . Springer 2. Montgomery, D. C. (2019). <i>Design and Analysis of Experiments (10th ed.)</i> . Wiley .Bickel, Peter J., and Kjell A. Doksum. <i>Mathematical Statistics: Basic Ideas and Selected Topics, Volume 1. 2nd edition</i> . Chapman and Hall		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
9.2.1. Instruc�aj de sănătate �i securitate în muncă pentru activitatea din laboratorul de informatică, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor. Introducere în problema masur�rii. Exemple si studii de caz	Discutii, explicatii, efectuarea calculelor, prelucrarea datelor pe calculator.	2 ore
9.2.2. Histograme; Reparti�ii discontinue �i continue		2 ore
9.2.3. Teste statistice (testul u, testul t, testul Lord, testul Fischer)		2 ore
9.2.4. Analiza dispersională. Regresii liniare �i regresii neliniare		2 ore
9.2.5. Programe factoriale; Programe centrale pentru 2 sau 3 variabile independente		2 ore
9.2.6. Programe compuse ortogonale �i rotabile pentru 2 variabile independente		2 ore
9.2.7. Programe compuse ortogonale �i rotabile pentru 3 variabile independente		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Piepho, H. P., et al. (2022). Statistical Analysis of Designed Experiments in Biotechnology. Springer 2. Bolker, B. M. (2021). Ecological Statistics: Contemporary Theory and Application (edi�ie revizuită). Oxford University Press 3. Moise A. – Ingineria proceselor chimice. Modelarea experimentală, Editura Tehnică, �tiin�ific� și Didactică, Iași, 2004" (edi�ie actualizata). Springer		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordan� cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea �i corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate �i capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele �i problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	100 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).		
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor �nv�ate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor �nv�ate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		

	documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.		
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: ș.l. dr. ing. DRAGOI Elena Niculina

Titular/ titulari de aplicații: ș.l. dr. ing. DRAGOI Elena Niculina

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

decan,

Professor Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	INGINERIE CHIMICĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI ”CRISTOFOR SIMIONESCU”
1.3 Departamentul	INGINERIE ORGANICĂ, BIOCHIMICĂ ȘI ALIMENTARĂ
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICĂ
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Strategia cercetării/ Research Strategy		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.113.3	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul activităților de curs	Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu		
2.3 Titularul activităților de aplicații (L)	Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
2.6 Tipul de evaluare ⁴	C	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	0	3.3b laborator	1	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	0	3.6b laborator	14	3.6c proiect	0	3.6.d	0
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											30
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											20
Examinări ⁸											2
Alte activități:											0
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• <i>On site</i> • <i>Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice</i> • <i>Laptop, tableta grafică, materiale didactice specifice</i>
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	• <i>On site</i> • In timpul desfasurarii lucrarilor de laborator studentii vor purta halate; • Studentii se vor prezenta la orele de laborator cu referatele lucrărilor care urmează a fi efectuate, conspectate si însusite; • Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune; • Predarea referatului de laborator elaborat în urma efectuării se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării; • <i>Standuri experimentale</i>

6. Obiectiv general al disciplinei

La această disciplină veți cunoaște și înțelege politicile și strategiile de cercetare științifică în plan regional, național și internațional, precum și modalitățile de planificare și valorificare a activității științifice.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - evaluează politicile și strategiile de cercetare: dedicate susținerii performanței în cercetare la nivel instituțional; adaptate la evoluțiile științei și tehnologiei la nivel național și internațional; - compară bune practici în domeniul managementului cercetării și analizează modalități de transfer a acestor bune practici în activitatea propriei instituții; - explică conceptul de cultură a cercetării; - explică instrumentele de stimulare a performanței în cercetare și de valorificare și diseminare a rezultatelor științifice; - aplică strategii de management a resurselor implicate în procesul de cercetare (umane, materiale și financiare); - descrie și identifică surse de finanțare pentru cercetare la nivel național și internațional.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente de documentare, elaborare, înregistrare, autoevaluare și evaluare a rezultatelor obținute în cercetare; - planifică activitatea de cercetare științifică; - operează cu metode de comunicare a rezultatelor cercetării științifice prin lucrări de disertație/teze, articole științifice, prezentări orale și postere; - evaluează critic valorificarea rezultatelor cercetării prin licențiere, spin-off, start-up etc.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți - elaborează proiecte profesionale din domeniul ingineriei.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza suportului de curs care va fi pus la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum: exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
I. Politici și strategii de cercetare. Strategia cercetării în context organizațional, regional, național și internațional: planificare, implementare, evaluare. Stabilirea priorităților de cercetare pe termen mediu și lung. Organizarea activității de cercetare. Evaluarea cercetării. Cultura cercetării.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
II. Managementul cercetării. Managementul resurselor umane din cercetare. Infrastructura de cercetare. Finanțarea cercetării. Înregistrarea cercetării. Etica cercetării științifice.		4 ore
III. Valorificarea și diseminarea rezultatelor științifice. Proceduri specifice de înregistrare a rezultatelor cercetării științifice. Publicații științifice și brevete. Proprietate intelectuală. Valorificarea rezultatelor cercetării: licențiere, spin-off, start-up etc.		8 ore

Bibliografie curs:

1. Adrian Ungureanu – Strategia cercetării. Suport de curs (format electronic), 2020.
2. Mihaela St Rădulescu, Metodologia cercetării științifice – Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat, Editura Didactica si Pedagogica, 2011.
3. Paul Agachi Serban, Radu Cocean, Daniel Vizman, Camelia Moraru, Romana Emilia Cucuruzan, Mihaela Neamt, Simona Mălăescu – Managementul cercetării, Ediție online, 2011 (management-universitar.ro)
4. Strategia europeană de cercetare și inovare Horizon Europe 2021-2027 (research-and-innovation.ec.europa.eu)
5. Strategia națională de cercetare, inovare și specializare inteligentă 2022-2027 (uefiscdi.ro)
6. Planul strategic al TUIASI. Planul strategic al FICPM 2024-2029 (tuiasi.ro, icpm.tuiasi.ro)
7. Presenting Science (catalysiscourse.com, scientificleaders.com)

9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Observații, timp alocat
Ciclul cercetării. Clasificarea prin tipul de activitate. Competente de cercetare. Ghid de dezvoltare a competențelor de cercetare.	Demonstrație practică, exercițiu, experiment	4 ore
Metode si tehnici de comunicare in știință. Ciclul cercetării si al publicării. Surse de informare științifică. Disertația. Teza. Review. Articolul științific bazat pe cercetare experimentală. Rezumatul. Bibliografia.		6 ore
Comunicarea rezultatelor cercetării. Tipuri de comunicare a rezultatelor cercetării. Prezentarea orală. Posterul.		4 ore
Bibliografie aplicații (laborator):		
1. Adrian Ungureanu – Strategia cercetării. Suport de seminar (format electronic), 2020.		
2. Mihaela St Rădulescu, Metodologia cercetării științifice – Elaborarea lucrărilor de licență, masterat, doctorat, Editura Didactica si Pedagogica, 2011.		
3. Paul Agachi Serban, Radu Cocean, Daniel Vizman, Camelia Moraru, Romana Emilia Cucuruzan, Mihaela Neamt, Simona Mălăescu – Managementul cercetării, Ediție online, 2011 (management-universitar.ro)		
4. Presenting Science (catalysiscourse.com, scientificleaders.com)		
5. Understanding the publishing process. How to publish in scientific and medical journals (elsevier.com/authors)		
6. ANOSR, Ghid de scriere academica pentru studenti (anosr.ro)		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Verificare V/ On-site	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	-	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	50%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	50%	
10.4c Laborator/ On-site	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		30%
10.5 Condiții de promovare				

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 01.09.2025

Titular de curs: Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu

Titular de aplicații: Prof. dr. habil. ing. Adrian Ungureanu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament: Conf. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan: Prof. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocat disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026.

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Instrumente moderne pentru inovare și cercetare (Modern Tools for Innovation and Research)		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.114.1	2.1.3. Categoria formativă	DF
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. univ. Epure Elena-Luiza		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	-		
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2
2.6 Tipul de evaluare ⁴		E	2.7 Opționalitate ⁵
			DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											45
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											25
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											10
Examinări ⁸											5
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	nu este cazul	
4.2 de rezultate ale învățării	nu este cazul	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	tablă, și mijloace media (videoproiector), echipament IT (telefon/ laptop/ tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	-

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește să ofere studentului/absolventului cunoștințe avansate și interdisciplinare privind conceptele, metodele și instrumentele moderne utilizate în procesul de inovare și cercetare științifică. Disciplina are ca scop formarea unei gândiri critice și creative prin înțelegerea mecanismelor care stau la baza inovării tehnologice, a procesului de cercetare fundamentală și aplicativă, precum și a modului de valorificare a rezultatelor științifice în mediul economic și social.

Prin abordarea integrată a temelor privind tipurile de inovații, principiile cercetării științifice, metodele moderne de documentare și modelare *in silico*, analiza bibliografică și sursele de finanțare, cursul dezvoltă competențe de planificare, evaluare și implementare a proiectelor de cercetare.

Disciplina promovează responsabilitatea, etica profesională și autonomia în activitatea de cercetare, încurajând studenții să genereze idei originale, să utilizeze instrumente digitale moderne și să integreze rezultatele științifice în contextul dezvoltării durabile și al progresului tehnologic.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică - cunoaște și explică principiile fundamentale ale inovării și cercetării științifice, în contextul ingineriei chimice și biotehnologiilor moderne - înțelege tipurile de inovații și ciclul de viață al acestora, de la idee la implementare economică și socială - cunoaște etapele procesului de cercetare: identificarea problemei, analiza bibliografică, formularea ipotezelor, planificarea experimentului, interpretarea și diseminarea rezultatelor - interpretează conceptele și principiile asociate cu metode moderne de cercetare, inclusiv biotehnologia <i>in silico</i> și aplicațiile acesteia - cunoaște structura și funcționarea centrelor de inovare, a incubatoarelor de idei și a surselor de finanțare pentru proiecte de cercetare și dezvoltare - înțelege impactul inovării asupra creșterii economice, competitivității și dezvoltării durabile.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică și definește o problemă de cercetare, elaborând obiective clare și fezabile - aplică metode moderne de analiză bibliografică și consultare a bazelor de date științifice (Scopus, Web of Science etc.) - utilizează instrumente digitale moderne pentru modelare, simulare și gestionarea datelor în cercetarea științifică - propune soluții inovative bazate pe analiza critică a informațiilor și a contextului tehnologic actual - realizează planuri experimentale integrate cu metode <i>in silico</i>, <i>in vitro</i> sau <i>in vivo</i>, în funcție de specificul cercetării - evaluează fezabilitatea implementării unei idei inovatoare din perspectivă științifică, tehnologică și economică - redactează rapoarte științifice, articole de cercetare la standarde academice internaționale
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - are capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă - respectă principiile, normele și valorile de etică în planificarea și executarea simulărilor și proiectelor de cercetare, abordând o strategie de muncă riguroasă și eficientă - demonstrează responsabilitate etică și profesională în toate etapele procesului de cercetare și inovare - adoptă o atitudine critică și reflexivă în evaluarea rezultatelor științifice și a surselor de informare - manifestă autonomie în alegerea metodelor și instrumentelor de cercetare, demonstrând capacitatea de adaptare la contexte complexe și dinamice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Procesul de învățare se bazează pe următoarele metode de învățare: prin descoperire și explorarea directă sau indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), învățarea activă, bazată pe acțiune (activități practice și rezolvarea de exerciții sau probleme) și învățarea colaborativă (discuții și activități de grup care stimulează gândirea critică și creativitatea).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
Noțiuni introductive. Istoria inovațiilor	Expunere, prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
Tipuri de inovații. Principiile inovării		2 ore
Inovația- inspirație sau muncă asiduă?		2 ore
Cercetarea- definiție, scop, tipuri de cercetare, proces de cercetare		2 ore
Succesul unei idei: gândirea critică și informarea științifică		4 ore
Pașii parcurși de la o idee la implementarea ei. Analiza bibliografică, consultarea bazelor de date, surse de finanțare, implementarea programului de cercetare, integrarea economică și socială a proiectului		4 ore

Creștere economică prin inovare		2 ore
Centre de inovare și programe incubator de idei		2 ore
Metode moderne de inovare și cercetare- biotehnologia <i>in silico</i>		4 ore
Aplicații moderne ale biotehnologiilor		4 ore
Bibliografie curs:		
1. P. Pandey, M.M. Pandey, Research methodology tools and techniques, Bridge Center, Buzău, 2015		
2. J. Zieringer, R. Takors, In Silico Prediction of Large-Scale Microbial Production Performance: Constraints for Getting Proper Data-Driven Models Computational and Structural Biotechnology Journal, 16, 2018		
3. H.M. Al-Mubarak, A.H. Muhammad, M. Busler, Innovation and Entrepreneurship. Powerful tools for a Modern Knowledge-Based Economy, Springer, 2015		
4. B. Palsson, In silico biotechnology, Current Opinion in Biotechnology 15(1), 2004		
5. T. M. Paulus, J N Lester, P Dempster, Digital Tools for Qualitative Research, Sage Publication Ltd., 2013		
6. J. W. Creswell, Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, Sage Publication Ltd., 2013		
7. H. Nowotny, M. Cohen, Insatiable curiosity: innovation in a fragile future, MIT Press, 2008		
8. A. Afuah, Strategic Innovation: New Game Strategies for Competitive Advantage, Routledge, 2009		
9. S. Berkun, The Myths of Innovation, O'Reilly Media Inc., Sebastopol, Canada, 2010		
10. https://www.scienceeurope.org/		
11. https://www.european-research-services.eu/		
12. https://ec.europa.eu/research-and-innovation		
13. https://www.nature.com/subjects/developing-world		
14. https://www.sciencedaily.com/		
15. https://www.agrobiotechrom.ro/		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerență, fluență, forța de argumentării. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de valorificare a abilităților dobândite. Capacitatea de prelucrare a datelor și problemelor enunțate.	- observarea sistematică a implicării și progresului studenților în cadrul activităților de curs (20%); - test de evaluare sumativ (verificare finală)- analiza răspunsurilor la întrebări teoretice și aplicative (80%)	100%
10.4b Seminar			
10.4c Laborator			
10.4d Proiect			
10.5 Condiții de promovare			
- obținerea notei minime 5 la proba de verificare finală (examen sumativ), care certifică dobândirea cunoștințelor teoretice de bază; - respectarea normelor de securitate, etică și conduită profesională în cadrul tuturor activităților disciplinei.			

Data completării: 3.09.2025

Titular/ titulari de curs: : Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Titular/ titulari de aplicații:

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 /2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Calitatea nutrițională și alimente cu destinații speciale/ Nutritional quality and foods for special destination		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.114.2	2.1.3. Categoria formativă	DF
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Șef lucr.dr. biong. Lenuța Kloetzer		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)			
2.4 Anul de studii ²	1	2.5 Semestrul ³	2
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	-	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										34	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										24	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										20	
Examinări ⁸										2	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
---	---

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina are ca obiectiv formarea competențelor teoretice și practice necesare înțelegerii, evaluării și gestionării calității produselor alimentare din perspectiva valorii nutriționale, siguranței și conformității cu normativele în vigoare. Studenții vor dobândi cunoștințe privind factorii care determină calitatea alimentelor, procesele de contaminare și degradare de-a lungul lanțului alimentar, precum și influența tehnologiilor de procesare, conservare și obținere asupra valorii nutriționale. Se urmărește, de asemenea, dezvoltarea capacității de analiză critică, de argumentare științifică și de comunicare clară a rezultatelor propriei activități de cercetare.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - explică noțiunile fundamentale privind tipurile de calități ale produselor alimentare și rolul acestora în determinarea valorii nutriționale și comerciale; - compară metodele tradiționale și moderne de procesare, separare și purificare a compușilor bioactivi utilizați în industria alimentară, cosmetică și farmaceutică; - definește principalele categorii de alimente cu destinație specială și principiile de obținere a acestora; - folosește cunoștințele privind normativele și standardele de calitate aplicate produselor alimentare; - aplică metode cantitative și calitative de determinare a parametrilor de calitate nutrițională și de siguranță alimentară.
Abilități	Studentul/Absolventul: - utilizează tehnici de analiză și instrumente specifice pentru evaluarea calității produselor alimentare; - planifică și desfășoară activități de documentare și cercetare individuală sau în echipă privind calitatea nutrițională; - comunică eficient, în scris și oral, rezultatele activităților proprii, susținând argumentat idei și concluzii.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Predarea se realizează prin prelegeri interactive și dezbateri susținute cu prezentări PowerPoint accesibile studenților, care includ imagini și schițe pentru facilitarea înțelegerii. Fiecare curs începe cu o scurtă recapitulare a temelor anterioare. Metoda didactică îmbină învățarea prin descoperire (experiment, demonstrație, modelare) cu metode aplicative bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Noțiuni generale privind produsele alimentare	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2 Etape de formare a calității unui produs alimentar		4 ore
9.1.3 Calitatea nutrițională a diferitelor categorii de produse alimentare		4 ore
9.1.4 Efectul procesării și conservării asupra calității și siguranței produselor alimentare		4 ore
9.1.5 Efectul aditivilor alimentari		4 ore
9.1.6 6 Produse ecologice. Produse obținute prin modificări genetice		4 ore
9.1.7. Produse alimentare cu destinație specifică		3 ore
9.1.8 Calitatea alimentației și costurile asupra societății		3 ore
Bibliografie curs: 1. C. B. Bredbenner, G. Moe, D. Beshgetoor, J. Berning - Wardlaw's Perspectives in Nutrition, Ed. McGraw-Hill, 2009. 2. I. Arana - Physical Properties of Foods: Novel Measurement Techniques and Applications, Ed. CRC Press, 2012. 3. C.J.K. Henry - Nutrition Handbook for Food Processors, Ed. CRC Press, 2005. 4. E. Ortega-Rivas - Processing Effects on Safety and Quality of Foods, Ed. Taylor & Francis, 2010. 5. C. Banu - Alimentație pentru sănătate, Ed. Asab, Bucuresti, 2009.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

				(se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 % 60 %	100 %
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Șef lucr. dr. bioing. Lenuța Kloetzer

Titular de aplicații: Șef lucr. dr. bioing. Lenuța Kloetzer

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Bioinformatica si Bioanaliza / Bioinformatic & Bioanalysis		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.201	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Elena Niculina Drăgoi		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Elena Niculina Drăgoi		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator	1	3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator	14	3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										30	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										23	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										30	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:										10	
3.7 Total ore studiu individual ⁹	93										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Sala de curs trebuie să dispună de video-proiector, conexiune la Internet și tablă pentru exemplificări
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sala de laborator trebuie să dispună de conexiune la Internet și tablă pentru exemplificări. Studenții au nevoie de calculatoare pe care să fie instalat un limbaj ce le permite să rezolve temele de laborator (Matlab recomandat).

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al constă în formarea competențelor avansate ale studenților pentru integrarea metodelor computaționale și de inteligență artificială în analiza și modelarea datelor biologice complexe, cu accent pe utilizarea MATLAB și a toolbox-urilor specializate pentru procesarea secvențelor genomice, spectroscopiei de masă și optimizarea proceselor biochimice enzimatică și microbiene. Disciplina facilitează dezvoltarea aplicațiilor, promovând

inovații sustenabile prin combinarea teoriei bioinformatică cu algoritmi evolutivi și rețele neuronale, pentru a sprijini decizii bazate pe date în inginerie chimică aplicată.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explica mediul MATLAB, tipurile de date și operațiunile de calcul de bază, inclusiv manipularea vectorilor și matricelor pentru prelucrarea datelor biochimice - descrie metodele numerice în MATLAB pentru rezolvarea ecuațiilor neliniare și sistemelor asociate proceselor enzimactice; - evaluează sistemele de modelare și optimizare oferite de toolbox-ul Bioinformatics ;
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează software precum MATLAB pentru analiza și interpretarea datelor ; - evaluează critic și interpretează rezultatele obținute .
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
1. Aspecte generale Matlab. Mediul Matlab. Tipuri de date. Calcule în Matlab. Grafice în Matlab.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
2. Metode numerice în Matlab pentru rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații. Integrare și derivare. Interpolare și predicție. Aproximarea curbilor. Programare în Matlab.		4 ore
3. Toolbox-ul Matlab Bioinformatics. Analiza secvențierii generației următoare (NGS). Vizualizarea și analiza datelor din microtablouri. Analiza datelor din spectroscopie de masă.		4 ore
4. Toolbox-ul Matlab Bioinformatică. Teoria grafurilor, învățarea statistică și ontologia genelor. Analiza secvențială. Importul datelor și dezvoltarea aplicațiilor.		4 ore
5. Modelarea proceselor biochimice folosind instrumente ale inteligenței artificiale. Modelarea neuronală: tipuri de rețele neuronale, stive de rețele, metode de determinare a topologiei rețelelor, metode de antrenare, metodologie de modelare.		4 ore
6. Optimizarea proceselor biochimice folosind instrumente ale inteligenței artificiale. Algoritmi evolutivi. Clasificare. Principiu de functionare. Variante. Algoritmi genetici. Algoritmul evoluție diferențială. Neuro-evoluție.		4 ore
7. Aplicații ale utilizării tehnicilor inteligenței artificiale la modelarea și optimizarea unor procese biochimice. Modelarea și optimizarea unor procese de fermentație aerobică. Tehnici neuro-evolutive aplicate unor procese biochimice de separare.		4 ore

Bibliografie curs: 1. <i>MATLAB for Bioinformatics and Computational Biology</i>" (tutorial actualizat 2024, MathWorks University) 2. Wang, Y., et al. (2023). "Evolutionary Algorithms for Biochemical Process Optimization: A Review of Differential Evolution and Genetic Algorithms" în <i>Biotechnology Advances</i> (vol. 62) 3. Misra, S., et al. (2022). "Next-Generation Sequencing Data Analysis Using MATLAB Bioinformatics Toolbox" în <i>Journal of Computational Biology</i> (vol. 29, nr. 5) 4. Goodfellow, I., et al. (2021). <i>Deep Learning</i> (ediție revizuită). MIT Press 5. Holland, J. H. (2022). <i>Adaptation in Natural and Artificial Systems: An Introductory Analysis with Applications to Biology, Control, and Artificial Intelligence</i> (ediție aniversară). MIT Press		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
.....		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
1. Instrucțaj de protecție a muncii în laborator. Prezentarea lucrărilor: norme generale de protecția muncii, norme de protecția muncii specifice laboratorului de informatică, stabilirea subgrupelor de lucru, prezentarea lucrărilor și a stațiilor de lucru. Mediul Matlab. Elemente de bază în Matlab.	Discutii, explicatii, efectuarea calculelor, prelucrarea datelor pe calculator.	2 ore
2. Aplicații. Tipuri de date. Matrice. Tablouri multidimensionale. Tablouri de celule. Grafice în Matlab. Explorarea graficelor.		2 ore
3. Aplicații. Rezolvarea ecuațiilor și sistemelor de ecuații. Integrare și derivare. Elemente de statistică. Programare în Matlab.		2 ore
4. Aplicații în Matlab - probleme ce includ procese biochimice. Prezentare teme studenți.		2 ore
5. Modelare cu rețele neuronale artificiale. Aplicații.		2 ore
6. Optimizare cu algoritmi evolutivi. Neuro-evoluție. Aplicații.		2 ore
7. Prezentare referat final studenți: exemplu de modelare și optimizare a unui proces din industria bio-chimică.		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. <i>MATLAB for Bioinformatics and Computational Biology</i>" (tutorial actualizat 2024, MathWorks University) 2. Shmueli, G., et al. (2021). <i>Practical Statistics for Data Scientists: 50+ Essential Concepts Using R and Python</i> (2nd ed.). O'Reilly Media		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluenta, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	100 %	

10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	50%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: ș.l. dr. ing. DRAGOI Elena Niculina

Titular/ titulari de aplicații: ș.l. dr. ing. DRAGOI Elena Niculina

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,

Professor Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, **diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	IBVEM

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Engleza științifică (Scientific English)		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM 202	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, Pr)	Conf. univ. Mariana Mantu		
2.4 Anul de studii ²	II	2.5 Semestrul ³	I
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	V
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs		3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect 1		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs		3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										20	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										34	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	80										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	28										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	
4.2 de rezultate ale învățării	Cunostiinte de limba engleza , nivel B1

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Sala H4, Facutatea de Hidrotehnica, geodezie si Ingineria Mediului. Sala este dotata cu calculator, materiale printate,carti de specialitate in limba engleza.

6. Obiectiv general al disciplinei

Dobândirea de competențe de comunicare potrivit Cadrului General Comun de Referință pentru Limbile Străine, dezvoltarea competențelor de comunicare scrisă și orală în limba engleză într-o universitate cu profil tehnic, dezvoltarea competențelor de receptare a mesajului scris și oral în limba engleză, atât în contexte sociale, cât și profesionale și tehnice. Se urmărește consolidarea deprinderilor lingvistice prin utilizarea adecvată a vocabularului de specialitate, a structurilor gramaticale corecte și a strategiilor discursive necesare transmiterii eficiente a informațiilor pentru o colaborare activă cu vorbitori nativi și non-nativi.

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: • Înțelege și explică concepte și structuri gramaticale fundamentale ale limbii engleze, adaptate nivelului de studiu; • Distinge și aplică vocabular general și de specialitate, relevant pentru domeniul tehnic și științific; • Recunoaște și utilizează convenții de redactare a documentelor academice și profesionale (rapoarte, CV, corespondență); • Identifică surse de informare lingvistică și resurse lexicale (dicționare, baze de date, corpusuri online) și le integrează în procesul de învățare; Înțelege mecanismele de receptare a mesajelor orale și scrise în limba engleză și particularitățile comunicării academice
Abilități	Studentul/ Absolventul: • Utilizează instrumente specifice (dicționare tipărite și online, glosare de specialitate, baze de date lingvistice) pentru verificarea și însușirea lexicului general și de specialitate; • Elaborează texte adecvate stilistic și gramatical, corespunzătoare contextului academic și profesional; • Operează cu vocabular de specialitate și structuri lingvistice în redactarea și interpretarea documentelor tehnice; • Utilizează corect limba engleză în comunicarea orală și scrisă, adaptată la situații diverse (academice, profesionale, interculturale); • Redactează texte tehnice, rapoarte, rezumate și prezentări academice; • Participă activ la discuții, dezbateri și proiecte de grup, demonstrând capacități de colaborare în contexte interculturale; • Realizează prezentări orale clare și structurate pe teme generale și de specialitate; Interpretează și sintetizează informații din texte și materiale audio-video în limba engleză
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: • Manifestă responsabilitate în aplicarea competențelor lingvistice dobândite în contexte academice și profesionale; • Își asumă autonomia în învățarea și perfecționarea continuă a limbii engleze; • Demonstrează capacitatea de a organiza și gestiona individual sarcini de redactare și prezentare în limba engleză; • Colaborează eficient în echipe, asumându-și roluri și responsabilități diverse în proiecte comune; • Manifestă inițiativă și adaptabilitate în situații de comunicare interculturală; • Integrează în mod responsabil resursele lingvistice și culturale în procesul de învățare și în dezvoltarea profesională; Dovedește autonomie și spirit critic în receptarea și interpretarea mesajelor în limba engleză

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate manuale specifice limbajelor de specialitate în limba engleză și prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și sinteze, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare comunicative prin descoperire, facilitare de explorare directă și indirectă a realității, dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice scrise și orale.

9. Conținuturi

9.2a Seminar Caracteristici ale englezei tehnico- științifice Metoda traducerii textelor de specialitate Texte pe tematica biotehnologiei vegetale; Biotehnologia enzimatică. Texte și traduceri; Tehnologia microbiană. Texte și traduceri; Scrierea tehnico- științifică în limba engleză; Traduceri din română în engleză din domeniul biotehnologiei vegetale, enzimatică și	Metode de lucru ¹⁶ Activitate frontală, individuală și de grup; fișe, utilizarea documentului (semi)autentic (tipărit,	2 ore/tematica
--	---	-------------------

microbiene;	video sau audio), simularea de situație și dialog, lectura	
9.2c Proiect Alegerea temei pentru prezentare/proiect; Selectia aparatului bibliografic in realizarea unei prezentar/ proiect in limba engleza; Folosirea corecta a bibliografiei in redactarea unui proiect; Selectia terminologiei in domeniul IBVEM. Eaborarea cuprinsului si a capitolelor; Redactarea materialului in limba engleza; Prezentarea lucrarilor	Metode de lucru¹⁸ Discutii cu studentii, explicarea metodelor de lucru in realizarea unui proiect in limba engleza; Lucrul pe text;	2 ore/ tematica
Bibliografie aplicații (seminar/ proiect): Mark Ibbotson, <i>Cambridge English for Engineering</i> , Cambridge University Press, 2008 <i>English for Chemists</i> , http://www.upjs.sk/public/media/3499/English-for-Chemists.pdf , 2009 Raymond Murphy, <i>English Grammar in Use</i> , Cambridge University Press, 2003 Mark Nettle, Diana Hopkins, <i>Developing Grammar in Context</i> , Cambridge University Press, 2003 Mariana Mantu, <i>English for Technical Universities</i> , Ed. Cermi, Iasi, 2006;		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Aplicații pe texte de specialitate și exersarea limbajului în domeniu.(IBVEM)	- participare activă la activități; - test de evaluare.	50%
10.4d Proiect	Realizarea de prezentari și proiecte în domeniu, prin folosirea limbajelor speciale.(IBVEM) Capacitatea de sinteza și elemente de analiza personala a temei alese pentru proiect	Realizarea de prezentari și proiecte în domeniu, prin folosirea limbajelor speciale. Capacitatea de sinteza și elemente de analiza personala a temei alese.	50%
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.			

Data completării: 3.09. 2025

Titular/ titulari de curs:

Titular/ titulari de aplicații: Conf univ. Mariana Mantu

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament: conf. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09 2025

Decan, Prof. Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025 /2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Bioprocese/ Bioprocesses		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.203	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof. dr. ing. Dan Cașcaval		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Șef lucr.dr. biong. Lenuta Kloetzer		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	1	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	14	3.6c proiect	-	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											36
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											28
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											26
Examinări ⁸											3
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	90										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	135										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
5.2 de desfășurare a proiectului ¹³	- Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise - Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele temelor care urmează a fi efectuate, conspectate și însușite; - Pe durata desfășurării lucrărilor practice, studenții au obligația de a purta halate și echipamente de protecție corespunzătoare - Este interzis accesul cu alimente în sală - Participarea la orele de proiect este obligatorie. - Orice accident sau incident trebuie raportat imediat responsabilului.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește formarea unei baze solide de cunoștințe teoretice și practice privind conceperea, analiza și aplicarea bioprocесelor utilizate în industria chimică, alimentară, farmaceutică și cosmetică. Cursul și aplicațiile practice au ca scop familiarizarea studenților cu principiile fundamentale ale bioprocесelor, cu mecanismele de sinteză

și biosinteză specifice, precum și cu rolul acestora în dezvoltarea și optimizarea tehnologiilor moderne de producție. De asemenea, disciplina contribuie la înțelegerea implicațiilor biotehnologice și economice ale bioproceselor în contextul utilizării durabile a resurselor biologice și al inovării în industriile bazate pe biotehnologii.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: - explică conceptele, teoriile, modelele și metodele fundamentale privind analiza și aplicarea bioproceselor în industrie; - compară diferite tipuri de bioproces și domeniile lor de aplicabilitate în industria chimică, alimentară, farmaceutică și cosmetică; - evaluează condițiile optime și factorii determinanți care influențează desfășurarea eficientă a bioproceselor; - definește procesele fiziologice, biochimice, enzimatic și mecanismele moleculare specifice microorganismelor, plantelor și animalelor, implicate în obținerea produselor de biosinteză; - descrie metodele moderne de separare a produselor naturale și de biosinteză, precum și criteriile de alegere a metodei optime de separare pentru compuși cu aplicații industriale; - folosește noțiunile privind procesele de biosinteză și sinteză pentru analiza calitativă și cantitativă a produselor rezultate; - aplică cunoștințele teoretice pentru rezolvarea problemelor practice specifice exploatarea echipamentelor și utilajelor utilizate în bioprocure.
Abilități	Studentul/Absolventul: - operează cu concepte și metode specifice bioproceselor pentru identificarea soluțiilor tehnologice adecvate diferitelor aplicații industriale; - evaluează critic rezultatele experimentale și sursele de informații științifice, formulând concluzii bazate pe argumente solide; - dezvoltă capacitatea de comunicare științifică, exprimare clară și susținere argumentată a ideilor; - consultă literatura de specialitate pentru actualizarea permanentă a cunoștințelor și pentru integrarea acestora în activitatea practică și de cercetare.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se va desfășura prin prelegeri interactive și dezbateri tematice, susținute cu ajutorul prezentărilor PowerPoint puse la dispoziția studenților. Materialele de curs sunt concepute astfel încât să faciliteze înțelegerea și asimilarea conținutului, prin utilizarea imaginilor, schițelor și exemplurilor aplicative. Fiecare întâlnire de curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor prezentate anterior, pentru consolidarea și integrarea progresivă a cunoștințelor.

Metoda de predare îmbină abordările explicativ-demonstrative cu cele bazate pe învățarea prin descoperire, stimulând gândirea critică și explorarea directă sau indirectă a realității prin experimente, demonstrații și modelare. De asemenea, sunt utilizate metode centrate pe acțiune, activitățile practice și rezolvarea de probleme, menite să dezvolte autonomia, capacitatea de analiză și abilitățile practice ale studenților.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1 Introducere; analiza comparativa a proceselor chimice si a bioproceselor	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2 Particularitățile industriei de biosinteză, microorganisme și enzime		5 ore
9.1.3 Bioprocurearea preliminară a materiilor prime		4 ore
9.1.4 Procese de biosinteză: caracteristici, mecanisme generale, cinetică		5 ore
9.1.5 Bioprocure ulterioare biosintezei		4 ore

9.1.6 Utilaje specifice bioprocесelor		4 ore
9.1.7 Transpunerea bioprocесelor la scară superioară de operare		4 ore
Bibliografie curs: 1. D. Cașcaval, A.I. Galaction – Bioprocесe alimentare și farmaceutice, Editura “Gr. T. Popa”, U.M.F. Iași, 2014. 2. C. Larroche, M. Angeles Sanroman, G. Du, A. Pandey - Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Bioprocесes, Bioreactors and Controls, Editura Elsevier, Amsterdam, 2016. 3. H.J. Purohit,V. C. Kalia, A. N. Vaidya, A. A. Khardenavis (eds.) - Optimization and Applicability of Bioprocесes, Editura Springer Singapore, 2017. 4. M. Shuler, F. Kargi, M. DeLisa - Bioprocес Engineering: Basic Concepts, 3rd edition, Editura Pearson, 2017. 5. C. Oniscu, D. Cașcaval – Inginerie biochimică și biotehnologie. 1. Ingineria procесelor biotehnologice, Editura InterGlobal, Iași, 2002. 6. D. Cașcaval, C. Oniscu, A.I. Galaction - Inginerie biochimică și biotehnologie. 3. Procесe de separare, Editura Performantica, Iași, 2004.		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat
9.2.b.1 Instructaj de protecția muncii și securitate împotriva incendiilor. Prezentarea laboratorului. Studiul degradarii termice, enzimaticе și chimice a proteinelor	Însușirea normelor generale și specifice de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea laboratorului. Discuții pe tema lucrării practice, explicații, interpretare rezultate.	4 ore
9.2.b.2 Determinarea efectului termic al procесelor biochimice		4 ore
9.2.b.3 Studiul cinetic al procesului de fermentație alcoolică		4 ore
9.2.b.4 Studiul biodegradării lipidelor din apele uzate din industria alimentară		4 ore
Bibliografie aplicații laborator: 1. A.C. Blaga, L. Kloetzer, A. Tucaliuc – Aplicațiile ale enzimelor și microorganismelor în industria alimentară și biochimică, Editura Performantica, Iași, 2015. 2. C. Oniscu, D. Cașcaval – Inginerie biochimică și biotehnologie. 1. Ingineria procесelor biotehnologice, Editura InterGlobal, Iași, 2002. 3. D. Cașcaval, C. Oniscu, A.I. Galaction – Inginerie biochimică și biotehnologie. 3. Procесe de separare, Editura Performantica, Iași, 2004. 4. C. Oniscu, D. Cașcaval s.a. – Inginerie biochimică și biotehnologie – Îndrumar pentru lucrări practice, Lit. UTI, 2000.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	40 %	60 %
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60 %	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		40 %

10.5 Condiții de promovare

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Prof. dr. ing. Dan Cașcaval

Titular de aplicații: Șef lucr. dr. bioing. Lenuța Kloetzer

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026 /2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimica si Protectia Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organica Biochimica si Alimentara
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Bioprocese pentru productie, extractie si purificare /Bioprocesses for production, extraction and purification		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.109	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	E
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										56	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										38	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										26	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	120										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	162										
3.9 Numărul de credite	6										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	- Tablă, videoproiector, materiale specifice - Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise
5.2 de desfășurare a proiectului ¹³	- Studenții se vor prezenta la laborator cu telefoanele mobile închise - Studenții se vor prezenta în laborator cu referatele temelor care urmează a fi efectuate, conspectate si însușite; - Pe durata desfășurării lucrărilor practice, studenții au obligația de a purta halate și echipamente de protecție corespunzătoare - Este interzis accesul cu alimente în sală - Participarea la orele de proiect este obligatorie. - Orice accident sau incident trebuie raportat imediat responsabilului.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește dezvoltarea cunoștințelor teoretice și aplicative privind proiectarea, conducerea și optimizarea proceselor biotehnologice destinate producției, extracției și purificării compușilor biologic activi. Scopul

este formarea competențelor necesare pentru integrarea etapelor de biosinteză, separare și purificare într-un sistem eficient și sustenabil, aplicabil în industriile biotehnologică, farmaceutică, alimentară și de mediu.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/Absolventul: Cunoaște principiile teoretice și etapele fundamentale ale bioproceselor destinate producției, extracției și purificării compușilor biologic activi; Înțelege mecanismele de funcționare și criteriile de selecție pentru echipamentele și tehnologiile utilizate în etapele de separare și purificare; Identifică factorii tehnologici și biologici care influențează eficiența proceselor de biosinteză, extracție și purificare; Are o viziune integrată asupra lanțului biotehnologic complet — de la biosinteză la produsul purificat; Cunoaște metode moderne și sustenabile de purificare utilizate în biotehnologiile vegetale, enzimatice și microbiene.
Abilități	Studentul/Absolventul: Aplica cunoștințele teoretice pentru proiectarea și optimizarea etapelor de extracție și purificare într-un proces biotehnologic; Utilizează metode și tehnici de separare (centrifugare, filtrare, cromatografie, procese membranare) pentru izolarea și purificarea produselor biologice; Analizează și interpretează date experimentale privind eficiența proceselor de purificare și calitatea produsului obținut; Elaborează scheme tehnologice integrate care includ etapele upstream și downstream; Argumentează decizii tehnologice pe baza criteriilor de randament, puritate, cost și sustenabilitate..
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

Activitatea de predare se va desfășura prin prelegeri interactive și dezbateri tematice, susținute cu ajutorul prezentărilor PowerPoint puse la dispoziția studenților. Materialele de curs sunt concepute astfel încât să faciliteze înțelegerea și asimilarea conținutului, prin utilizarea imaginilor, schițelor și exemplelor aplicative. Fiecare întâlnire de curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor prezentate anterior, pentru consolidarea și integrarea progresivă a cunoștințelor.

Metoda de predare îmbină abordările explicativ-demonstrative cu cele bazate pe învățarea prin descoperire, stimulând gândirea critică și explorarea directă sau indirectă a realității prin experimente, demonstrații și modelare. De asemenea, sunt utilizate metode centrate pe acțiune, activitățile practice și rezolvarea de probleme, menite să dezvolte autonomia, capacitatea de analiză și abilitățile practice ale studenților.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în bioprocesare și etapele unui proces biotehnologic integrat - Definirea bioproceselor și clasificarea acestora (upstream vs. downstream); - Rolul etapelor de extracție și purificare în obținerea produselor biotehnologice; - Exemple de lanțuri tehnologice integrate (microbiene, enzimatice, vegetale). 9.1.2. Prelucrarea preliminară a materiilor prime biologice - Tipuri de materii prime: microorganisme, enzime, plante, produse de fermentație; - Metode fizice și chimice de pregătire: dezintegrare celulară, liza enzimatică, filtrare; - Influența tratamentelor asupra stabilității și randamentului produsului țintă. 9.1.3. Principii generale ale extracției produselor biologice - Etapele procesului de extracție: eliberarea, separarea și izolarea compușilor activi;	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	28

- Metode de extracție: mecanică, solvent, cu fluide supercritice, asistată de ultrasunete sau microunde; - Criterii de selecție a metodei în funcție de tipul biomoleculei (proteine, enzime, pigmenți, metaboliți secundari). 9.1.4. Tehnici de separare și concentrare - Procese de separare mecanică: centrifugare, filtrare, ultrafiltrare, diafiltrare; - Tehnici membranare în biotehnologie: principii și aplicații; - Concentrarea produselor biologice prin evaporare, precipitare, adsorbție. 9.1.5. Tehnologii de purificare – principii și aplicații - Etapele purificării: primară, intermediară și finală; - Cromatografie: tipuri (de afinitate, de schimb ionic, de excludere moleculară) și parametri de performanță; - Electrodializă, cristalizare și alte metode de rafinare. 9.1.6. Controlul și evaluarea proceselor de extracție și purificare - Indicatori de performanță: randament, puritate, activitate specifică, cost unitar; - Validarea procesului și controlul calității; - Considerații de biosecuritate și stabilitate a produselor biologice. 9.1.8. Integrarea etapelor de extracție și purificare în procese industriale - Strategii de integrare a etapelor upstream și downstream; - Automatizare, control și optimizare a proceselor de purificare; - Studii de caz: purificarea enzimelor, proteinelor recombinante și compușilor vegetali bioactivi. 9.1.10 Tendințe moderne în bioprocesare și purificare - Tehnologii emergente: purificare cu nanomateriale, procese continue, extracție verde; - Abordări sustenabile în bioprocesare; - Direcții actuale de cercetare și inovație în purificarea produselor biotehnologice.		
Bibliografie curs: - Ramaswamy, S., Huang, H.-J., & Ramarao, B. V. (Eds.). (2013). Separation and Purification Technologies in Biorefineries. John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 9780470977965 (print) 9781118493441 (online) DOI: 10.1002/9781118493441 C. Larroche, M. Angeles Sanroman, G. Du, A. Pandey - Current Developments in Biotechnology and Bioengineering. Bioprocesses, Bioreactors and Controls, Editura Elsevier, Amsterdam, 2016. - H.J. Purohit, V. C. Kalia, A. N. Vaidya, A. A. Khardenavis (eds.) - Optimization and Applicability of Bioprocesses, Editura Springer Singapore, 2017. - Shijie Liu – Bioprocess Engineering, Kinetics, Sustainability, and Reactor Design, second edition, Elsevier, Radarweg 29, PO Box 211, 1000 AE Amsterdam, Netherlands, 2017		
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	Timp alocat
9.2.1. Pretratarea materiilor prime biologice pentru extracție 9.2.2. Tehnici de extracție a compușilor biologic activi 9.2.3. Tehnici de separare și purificare 9.2.4. Analiza eficienței proceselor de purificare	Discuții, explicații, interpretare rezultate.	14 ore
Bibliografie aplicații laborator: Armarego, W. L. F., & Chai, C. L. L. (2009). <i>Purification of Biochemicals and Related Products</i>. In <i>Purification of Laboratory Chemicals</i> (6th ed., pp. 577–708). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-1-85617-567-8.50014-7		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri,	40 %	60 %

	Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	pregătirea unui referat - studiu de caz). - test de evaluare sumativ (verificare finală).	60 %	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).	40 %	
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga

Titular de aplicații: Conf.univ.dr.ing. Alexandra Blaga

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. dr. ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. univ. dr. ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului ”Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)				Etică și reglementări în biotehnologie / Ethics and Regulatory Affairs in Biotechnology			
2.1.2. Codul disciplinei				IBVEM.205	2.1.3. Categoria formativă		DF
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs				Conf.dr.ing. Alexandra Blaga			
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)				Conf.dr.ing. Alexandra Blaga			
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1	2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										10	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										30	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										13	
Examinări ⁸										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	53										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	81										
3.9 Numărul de credite	3										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Videoproiector sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	Materiale specifice sau on-line pe platformele educationale (GoogleMeet, Microsoft Teams, MOODLS)

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina urmărește dezvoltarea unei înțelegeri aprofundate a principiilor etice, a cadrului legal și a reglementărilor aplicabile activităților de cercetare, dezvoltare și aplicare în biotehnologie. Scopul este formarea competențelor necesare pentru analiza critică a implicațiilor etice, sociale și juridice ale biotehnologiilor moderne și pentru asigurarea conformității cu standardele internaționale privind siguranța, proprietatea intelectuală și protecția mediului și a sănătății umane.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică noțiunile de bază ale deontologiei academice; - descrie conceptele de etică și integritate în mediul academic; - înțelege conceptele necesare elaborării de lucrări academice/științifice; - înțelege modul de utilizare a programelor anti-plagiat; - aplică regulile morale și eticheta în spațiul academic.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează conceptele dobândite pentru identificarea și soluționarea problemelor cu implicații de natură etică; - planifică documentarea în conformitate cu principiile de etică și integritate; - folosește corespunzător resursele informaționale prin citarea corectă a autorilor; - planifică activitățile de cercetare-dezvoltare și interpretează rezultatele cercetării respectând regulile de bune practici; - evaluează critic fraudă științifică.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere în etica biotehnologică Conceptul de etică aplicată în biotehnologie; Principiile fundamentale: beneficence, non-maleficence, justice, autonomy; Exemple de dileme etice în cercetarea și aplicarea biotehnologiilor. 9.1.2. Proprietatea intelectuală și brevetele în biotehnologie Tipuri de drepturi de proprietate intelectuală aplicabile biotehnologiei; Proceduri de patentare și licențiere; Aspecte controversate: organisme modificate genetic, enzime și culturi celulare. 9.1.3. Reglementări internaționale și naționale Standardele și directivele internaționale (OMS, FAO, UNESCO, Codex Alimentarius); Legislație națională privind cercetarea și aplicarea biotehnologiilor; Certificări și conformitate în biotehnologie. 9.1.4. Biosecuritate și biosiguranță Clasificarea riscurilor biologice (BSL-1 – BSL-4); Măsuri de prevenire a contaminării și controlul accesului; Managementul deșeurilor biologice și protecția mediului. 9.1.5. Aspecte etice în cercetarea și aplicațiile biotehnologice moderne Editarea genetică (CRISPR/Cas, terapie genică); Producția de medicamente, vaccinuri și alimente modificate genetic; Dileme sociale, economice și culturale. 9.1.6. Sustenabilitate, responsabilitate socială și guvernanta Principii de responsabilitate socială în biotehnologie; Etică și decizii politice privind biotehnologiile emergente;	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	14 ore

Bibliografie curs: 1. Stasi, A. (2023). <i>Biotechnology Law and Policy: Emerging Legal Issues, Cases and Materials</i> (1st ed.). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2135-5 2. Srivastav, A. K., Das, P., Parashar, V. B., & Sharma, P. (Eds.). (n.d.). <i>Intellectual Property Rights, Biosafety and Bioethics: Ethical Frontiers</i> . Namya Press. ISBN 978-93-5545-684-7. 3. Nambisan, P. (2017). <i>Intellectual Property Rights in Biotechnology</i> . Academic Press, Elsevier Inc. ISBN 978-0-12-809231-6.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1. Analiza studiilor de caz etice Discuții interactive pe dileme reale: GMOs, vaccinuri, bioremediere; Identificarea și argumentarea deciziilor etice; Redactarea scurtelor rapoarte de analiză etică. 9.2.2. Simularea procesului de reglementare Studenții simulează evaluarea unui produs biotehologic pentru aprobare; Identificarea documentației necesare și aplicarea legislației relevante; Prezentare și argumentare în fața unui „comitet de reglementare”. 9.2.3. Dezbateri pe teme controversate Discuții ghidate pe teme precum terapii genetice, biohacking, nanobiotehologii; Argumentare pro și contra, raportare la principii etice și legislație; Dezvoltarea competențelor de comunicare și gândire critică. 9.2.4. Proiect de analiză a conformității și eticii Grupuri de studenți analizează un bioproces sau produs biotehologic real; Identificarea riscurilor etice, juridice și de biosecuritate; Elaborarea unui raport final și prezentarea recomandărilor privind conformitatea și bune practici.	Dezbateri Discuții Studii de caz	14 ore
Bibliografie seminar: 1. Stasi, A., & Tan, W. C. D. (2023). <i>An Introduction to Legal, Regulatory and Intellectual Property Rights Issues in Biotechnology</i> . https://doi.org/10.2174/97898150806291230101 . ISBN 978-981-5080-63-6 (Print), 978-981-5080-62-9 (Online)		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	10%	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	20%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	70%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		30%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 3.09.2025

Titular de curs: Conf.dr.ing. Alexandra Blaga

Titular de aplicații: Conf.dr.ing. Alexandra Blaga

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf.dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,

08.09.2025

Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Linii de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, **abilități**, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include **cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă** (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Proiect/Stagiu in industrie project in R&D, Lab training; Cercetare științifică 4 / Scientific Research 4/		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.206	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA		
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	4
		2.6 Tipul de evaluare	V
		2.7 Opționalitate	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână		3.2 curs	0	3.3a sem.	2	3.3b laborator	4	3.3c proiect	2	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ		3.5 curs	0	3.6a sem.	28	3.6b laborator	56	3.6c proiect	28	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										50	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										50	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										58	
Examinări										3	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual	158										
3.8 Total ore pe semestru	112										
3.9 Numărul de credite	10										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului	•Studentii vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului din Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iasi •Activitățile de laborator, seminar și proiect sunt obligatorii și se desfășoară în regim de prezență fizică, utilizând standuri experimentale și tehnică de calcul. •Pe parcursul desfășurării lucrărilor practice studenții respectă instrucțiunile cadrului didactic coordonator, colectează și interpretează date experimentale și consemnează rezultatele obținute.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Proiect/Stagiu in industrie project in R&D, Lab training; Cercetare științifică 4 / Scientific Research 4/** reprezintă o componentă fundamentală a planului de învățământ, având ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor profesionale aplicative și consolidarea capacității de integrare a cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul programului de studiu. Activitățile de practică urmăresc familiarizarea studenților cu tehnologiile, echipamentele, organizarea proceselor de producție, aspectele economice și procedurile de control al calității specifice

unităților de profil, contribuind astfel la corelarea pregătirii academice cu cerințele actuale ale pieței muncii din domeniul industrial.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - integrează cunoștințe privind tehnologiile de fabricație utilizate în unități din chimic. - integrează principii de funcționare și utilizare a echipamentelor și utilajelor specifice proceselor industriale. - interpretează și aplică metodele de planificare și urmărire a proceselor de producție, inclusiv gestionarea materiilor prime și produselor finite. - aplică principii de asigurare a trasabilității produselor și de menținere a standardelor de igienă și siguranță în mediul industrial -explică și utilizează noțiuni, concepte, teorii și modele fundamentale din industria chimică în comunicarea profesională.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică, formulează, analizează și soluționează probleme specifice ingineriei chimice legate de desfășurarea fluxurilor tehnologice. - analizează critic și utilizează variate tipuri de concepte și situații asociate industriei chimice. - achiziționează și prelucerează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - concepe și implementează soluții tehnologice conforme cu cerințele de siguranță, sănătate publică, protecția mediului și dezvoltare durabilă. - se integrează și colaborează eficient în echipe interdisciplinare și comunică rezultatele științifice și tehnice în mod clar și profesional. - argumentează rațional punctele de vedere, interpretează date experimentale și elaborează proiecte profesionale relevante în domeniul ingineriei chimice. - se informează și se documentează permanent și aplică metode de învățare pe tot parcursul vieții.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare seminar sau proiect va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9.2a Seminar	Metode de lucru	28
Analiza structurii unități industriale: profilul funcțional	Discuții și dezbateri	6
Organizarea operațională a producției: structura secțiilor și criterii de coordonare a fluxului tehnologic	Discuții și dezbateri	8
Materii prime și auxiliare, utilități implicate în producție	Discuții și dezbateri	6
Cadrul legislativ și reglementările din sectorul industrial	Prezentarea cadrului legislativ. Discuții referitoare la interpretarea legislației	8
9.2b Laborator	Metode de lucru	56
Instructajul de protecția muncii: Legislația privind protecția muncii aplicată la condițiile instalației; toxicitatea substanțelor utilizate în procesele tehnologice din instalație; condiții de lucru cu grad de pericolozitate; măsuri de prim ajutor	Activitate organizatorică. Prezentarea lucrărilor și a modului de desfășurare a activităților de laborator	6

Metode de obținere și analiză a produselor finite.	Demonstrație practică, obținerea datelor experimentale, efectuarea calculelor, interpretare și consemnare rezultate	50
Metode de testare a calității produselor finite.		
Vizite in unitati de productie specifice specializarii. Stagii în industrie		
9.2c Proiect	Metode de lucru	28
Aspecte economice la nivel de instalație. Consumuri specifice. Calculul pretului de cost a produsului finit.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor	28
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect): 1. Cașcaval, D., & Galaction, A. I. (2014). <i>Bioprocese alimentare și farmaceutice</i> . Editura Gr. T. Popa, U.M.F. Iași. 2. Cașcaval, D., Oniscu, C., & Galaction, A. I. (2004). <i>Inginerie biochimică și biotehnologie. Vol. 3: Procese de separare</i> . Editura Performantica, Iași. 3. Oniscu, C. (1978). <i>Tehnologia produselor de biosinteză</i> . Editura Tehnică, București. 4. Maddela, N. R., & García, L. C. (2021). <i>Innovations in Biotechnology for a Sustainable Future</i> . Springer. 5. Shukla, P. (Ed.). (2020). <i>Microbial Enzymes and Biotechniques: Interdisciplinary Perspectives</i> . Springer. 6. Kuddus, M. (Ed.). (2018). <i>Enzymes in Food Technology: Improvements and Innovations</i> . Springer. 7. Kundu, R., & Narula, R. (Eds.). (2019). <i>Advances in Plant & Microbial Biotechnology</i> . Springer. 8. Lee, B. H. (2015). <i>Fundamentals of Food Biotechnology</i> (2nd ed.). Wiley. 9. Rao, M. B., & Moorthi, C. (2017). <i>Biotechnological Applications of Microbial Enzymes</i> . CRC Press. 10. Demain, A. L., & Adrio, J. L. (2008). <i>Microbial Biotechnology: Current Trends and Applications</i> . Caister Academic Press. 11. Zhao, Q., & Liu, C. (2015). <i>Plant Biotechnology: Progress and Prospects</i> . Springer. 12. Polaina, J., & MacCabe, A. P. (2007). <i>Industrial Enzymes: Structure, Function and Applications</i> . Springer.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	15%	50%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	15%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	20%	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		10%
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admițându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		30
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.		10
10.5 Condiții de promovare				

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acestora.

Data completării:

Titular/ titulari de curs: Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA

Data avizării în departament:

Director de departament
Conf.dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovations in Biotechnologies Vegetable, Enzymatic and Microbial

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Elaborarea lucrării de disertație / Elaboration of Dissertation Project		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.207	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA		
2.4 Anul de studii	2	2.5 Semestrul	4
2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Opționalitate	DOB

3. Timpul total estimat al activităților zilnice

3.1 Număr de ore pe săptămână		3.2 curs	0	3.3a sem.	0	3.3b laborator	10	3.3c proiect	0	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ		3.5 curs	0	3.6a sem.	0	3.6b laborator	140	3.6c proiect	0	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp											Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe											150
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren											150
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii											100
Examinări											3
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual	400										
3.8 Total ore pe semestru	140										
3.9 Numărul de credite	20										

4. Precondiții

4.1 de curriculum	
4.2 de rezultate ale învățării	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului	
5.2 de desfășurare a laboratorului	•Studentii vor respecta Codul drepturilor si obligatiilor studentului din Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iasi •Activitățile de laborator, seminar și proiect sunt obligatorii și se desfășoară în regim de prezență fizică, utilizând standuri experimentale și tehnică de calcul. •Pe parcursul desfășurării lucrărilor practice studenții respectă instrucțiunile cadrului didactic coordonator, colectează și interpretează date experimentale și consemnează rezultatele obținute.

6. Obiectiv general al disciplinei

Disciplina **Elaborarea lucrării de disertație / Elaboration of Dissertation Project** reprezintă o componentă fundamentală a planului de învățământ, având ca obiectiv principal dezvoltarea competențelor profesionale aplicative și consolidarea capacității de integrare a cunoștințelor teoretice dobândite în cadrul programului de studiu. Activitățile de practică urmăresc familiarizarea studenților cu tehnologiile, echipamentele, organizarea proceselor de producție, aspectele economice și procedurile de control al calității specifice unităților de profil, contribuind astfel la corelarea pregătirii academice cu cerințele actuale ale pieței muncii din domeniul industrial.

7. Rezultatele învățării

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - integrează cunoștințe privind tehnologiile de fabricație utilizate în unități din chimic. - integrează principii de funcționare și utilizare a echipamentelor și utilajelor specifice proceselor industriale. - interpretează și aplică metodele de planificare și urmărire a proceselor de producție, inclusiv gestionarea materiilor prime și produselor finite. - aplică principii de asigurare a trasabilității produselor și de menținere a standardelor de igienă și siguranță în mediul industrial -explică și utilizează noțiuni, concepte, teorii și modele fundamentale din industria chimică în comunicarea profesională.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică, formulează, analizează și soluționează probleme specifice ingineriei chimice legate de desfășurarea fluxurilor tehnologice. - analizează critic și utilizează variate tipuri de concepte și situații asociate industriei chimice. - achiziționează și prelucrează date, interpretează rezultate teoretice și experimentale.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - concepe și implementează soluții tehnologice conforme cu cerințele de siguranță, sănătate publică, protecția mediului și dezvoltare durabilă. - se integrează și colaborează eficient în echipe interdisciplinare și comunică rezultatele științifice și tehnice în mod clar și profesional. - argumentează rațional punctele de vedere, interpretează date experimentale și elaborează proiecte profesionale relevante în domeniul ingineriei chimice. - se informează și se documentează permanent și aplică metode de învățare pe tot parcursul vieții.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare seminar sau proiect va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9.2b Laborator	Metode de lucru	140
Instructajul de protecția muncii: Legislația privind protecția muncii aplicată la condițiile instalației; toxicitatea substanțelor utilizate în procesele tehnologice din instalație; condiții de lucru cu grad de pericolozitate; măsuri de prim ajutor	Activitate organizatorică. Prezentarea lucrărilor și a modului de desfășurare a activităților de laborator	6
Definirea temei de cercetare. Alegerea direcției de cercetare relevante. Analiza situației actuale și identificarea golurilor în literatura științifică. Stabilirea ipotezelor de lucru	Discutii pe tema lucrării, prezentări video, demonstrație practică, exercițiu, obținerea datelor experimentale, efectuarea calculelor, interpretare și consemnare rezultate	10
Planificarea activității de cercetare. Elaborarea planului experimental. Stabilirea obiectivelor generale și specifice în funcție de rezultatele preliminare. Selectarea metodelor și tehnicilor adecvate (analitice, biotehnologice etc.). Identificarea resurselor necesare		10
Desfășurarea studiilor experimentale. Implementarea strategiei experimentale stabilite. Respectarea normelor GLP, GMP, etică și siguranță în laborator. Colectarea și sistematizarea datelor		40
Analiza și interpretarea rezultatelor. Prelucrarea statistică și compararea cu date de referință din literatura de specialitate. Evaluarea gradului de originalitate și contribuția la domeniu. Identificarea limitărilor și direcțiilor de continuare		40

Comunicarea științifică a rezultatelor		34
Bibliografie aplicații (laborator): 1. Cașcaval, D., & Galaction, A. I. (2014). <i>Bioprocese alimentare și farmaceutice</i> . Editura Gr. T. Popa, U.M.F. Iași. 2. Cașcaval, D., Oniscu, C., & Galaction, A. I. (2004). <i>Inginerie biochimică și biotehnologie. Vol. 3: Procese de separare</i> . Editura Performantica, Iași. 3. Oniscu, C. (1978). <i>Tehnologia produselor de biosinteză</i> . Editura Tehnică, București. 4. Maddela, N. R., & Garcia, L. C. (2021). <i>Innovations in Biotechnology for a Sustainable Future</i> . Springer. 5. Shukla, P. (Ed.). (2020). <i>Microbial Enzymes and Biotechniques: Interdisciplinary Perspectives</i> . Springer. 6. Kuddus, M. (Ed.). (2018). <i>Enzymes in Food Technology: Improvements and Innovations</i> . Springer. 7. Kundu, R., & Narula, R. (Eds.). (2019). <i>Advances in Plant & Microbial Biotechnology</i> . Springer. 8. Lee, B. H. (2015). <i>Fundamentals of Food Biotechnology</i> (2nd ed.). Wiley.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală
10.4a Examen	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20%	70%
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	10%	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40%	
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucru în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		30%
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării:

Titular/ titulari de curs: Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA

Titular/ titulari de aplicații: Sef lucr.dr.ing. Ana Simona BARNA

Data avizării în departament:

Director de departament
Conf.dr.ing. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății:

Decan,
Prof.dr.ing. Teodor Măluțan

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6 Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei –	Conferințe Industriale/Industrial conferences		
2.1.2. Codul disciplinei	208.1	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf.dr.ing. Corina Cernătescu		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)			
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	V
		2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.		3.3b laborator		3.3c proiect		3.3.d practică
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	28	3.5 curs	28	3.6a sem.		3.6b laborator		3.6c proiect		3.6.d
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										15
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										15
Examinări ⁸										3
Alte activități:										
3.7 Total ore studiu individual ⁹	50									
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	28									
3.9 Numărul de credite	3									

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Cursurile vor fi predate studenților prin metodă combinată – videoproiector și predare clasică cu formulele scrise pe un editor de formule chimice sau cu ajutorul tabletei grafice Implica interacțiunea directă (on site) a cadrului didactic cu studenții. Studenții vor primi bibliografie pe care trebuie să o consulte, urmând ca la predarea on-line a cursului să participe la discutarea aspectelor teoretice Studenților li se recomandă frecventarea cursurilor.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	

6. Obiectiv general al disciplinei

Pentru a identifica cerințele și așteptările angajatorilor, pe parcursul semestrului, vor fi invitați specialiști în domeniu. De asemenea, se va ține cont de părerea partenerilor industriali cu care colaborează Facultatea. Prin aprofundarea conceptelor teoretice și metodologice, cu accent special pe partea aplicativă, se vor scrie CV-uri și scrisori de intenție, astfel studenții familiarizându-se cu modul de întocmire a acestora.

Partea practică se va desfășura pe 3 direcții principale:.

- *munca în echipa: Identificarea și selectarea jobului optim, Procesul de aplicare (CV, scrisoare de intenție, interviu), Se vor identifica profesiile țintă, Se vor familiariza cu piața muncii.*
- *lucru individual: Se va concepe o schiță de lista de lucrari / portofoliu profesional, Vor participa la Interviuri*
- *întâlniri cu specialiști / angajatori: conferințe legate de „modul de funcționare a unei firme”, vizite la companii*

7. Rezultatele învățării (Exemplu: Disciplina X)¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - înțelege aspectele teoretice și conceptele practice specifice pregătirii și susținerii unui interviu de angajare. - recunoaște cerințele specifice ale companiei vizate legată de angajații săi. - clasifică și organizează sintetic toate datele personale și realizările profesionale pentru a concepe un CV optim. - evidențiază punctele cheie ce trebuie atinse în timpul interviului de angajare. - insumează și interpretează datele experimentale în vederea conceperii unui material ce va fi prezentat la o conferință industrială.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - planifică cum să descopere și să abordeze interviuri pentru posturi corespunzătoare experienței și calificării - operează analiza globală a cerințelor profesionale pentru ocuparea unui anumit loc de muncă - evaluează critic punctele cheie operaționale în procesul de selectare a unui job - concepe diferite strategii pentru a asigura o performanță f.bună la interviul de angajare - generează soluții pentru probleme specifice ce apar în dezvoltarea unei rețele profesionale
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Metoda de predare este bazată și pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația, modelarea), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme.)

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Job hunting planning Searching and identifying the perfect job perfect for your educations and aims. Formulating and exploring the best strategy to ensure you got the job.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	4 ore
9.1.2. How to write an attractive CV What you must write in a Europass CV. How to make your job experience look attractive. Aspects that must be included to increase the employer interest in you. How to write a good letter of interest.		4 ore
9.1.3. How to face the job interview How to best prepare for the interview, including research of the employer field. How to answer difficult questions and how to avoid uncomfortable subjects. How to seem confident, intelligent, hard working etc. How to almost guaranty that you will be chosed for the job		4 ore
9.1.4. How to write a material for an industrial conference Searching and identifying the industrial conferences in the specific research field.		4 ore

Formulating the best strategy to write the most interesting materials with the experimental data available.		
9.1.5. Invited guests from Industry that presents: - Bioprocess Design and Scale-Up (guest Process engineer – S.C. Antibiotice S.A.) - AI in Biotech Innovation (guest Tech company expert) - Translational Pathways: From Lab to Market (guest Startup founder – Fraterial) - Industrial Sustainability & Bioeconomy (guest Sustainability director – Pakmaya) - Gene Editing and Synthetic Biology (guest - Biotech R&D leader)		12 ore
Bibliografie curs: 1. *** , „How to Find a Job” , : McGraw-Hill, 2009, ISBN: 9780071633178 2. Marky Stein, „ Fearless Interviewing: How to Win the Job by Communicating with Confidence”, McGraw-Hill Publishing Co. 2003 3. Rebecca Corfield, „ Preparing the Perfect CV: How to Make a Great Impression and Get the Job You Want”, Kogan Page Ltd, 2009. 4. Tony Beshara, „ Acing the Interview: How to Ask and Answer the Questions That Will Get You the Job”, AMACOM, 2008. 5. Rebecca Corfield „Knockout Job Interview Presentations- How to Present with Confidence, Beat the Competition and Impress Your Way into a Top Job”, KoganPage 2010. 6. Ros Jay „Brilliant Interview What Employers Want to Hear and How to Say It” Prentice Hall, 2011.		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).	20 %	100 %
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).	40 %	
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	40 %	
10.5 Condiții de promovare				
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.				

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Titular/ titulari de aplicații: Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.univ.dr.ing. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,

Prof.univ.dr.ing. Teodor Malutan

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	INGINERIE CHIMICĂ ȘI PROTECȚIA MEDIULUI „CRISTOFOR SIMIONESCU”
1.3 Departamentul	INGINERIE ORGANICĂ, BIOCHIMICĂ ȘI ALIMENTARĂ
1.4 Domeniul de studii	INGINERIE CHIMICĂ
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Produse Farmaceutice si Cosmetice

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul Afacerilor (Business Management)		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.208.3	2.1.3. Categoria formativă	DIDS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Prof.Univ.Dr.Habil.Ing. Daniela SUTEU		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Prof.Univ.Dr.Habil.Ing. Daniela SUTEU		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
2.6 Tipul de evaluare ⁴	E	2.7 Opționalitate ⁵	DOB

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	28	3.6a sem.	-	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										28	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										25	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	78										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	125										
3.9 Numărul de credite	5										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	Nu este cazul
4.2 de rezultate ale învățării	Nu este cazul

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	Videoproiector + laptop Materiale auxiliare specifice On line sau on site funcție de context
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	- discutii libere cu diferiti invitati din domeniul afacerilor pe teme stabilite impreuna cu studentii; - realizarea in grup sau individual si prezentarea unui plan de afaceri; - on line sau on site functie de context

6. Obiectiv general al disciplinei

Obiectivul general al disciplinei este de a furniza informatii pe baza carora studentii sa afle despre necesitatea realizarii unei pregătiri de bază în domeniul managementului afacerilor, respectiv despre initierea, evaluarea, lansarea, gestionarea si dezvoltarea afacerilor, instruirea teoretică și aplicativă in proiectarea planului de afaceri. De asemenea, va fi evidențiat rolul determinant al întreprinzătorului în economia națională, în contextul economic actual, precum si fundamentarea de studii și analize, oportunități tehnico-economice, organizatorice și de eficiență a activităților legate de lansarea unor noi produse farmaceutice si/sau cosmetice.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - explică rolul determinant al întreprinzătorului în economia națională, în contextul economic actual; - definește elementele principale ale unui plan de afaceri; - folosește modelele clasice și inovative în proiectarea planului de afaceri dorit; - aplică noțiunile teoretice pentru studiul de oportunitate privind lansarea unor noi produse farmaceutice/cosmetice pe piața
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează instrumente teoretice și aplicative pentru atingerea obiectivului propus; - descrie etapele principale ale unui plan de afaceri în contextul lansării pe piața a unui nou produs farmaceutic/cosmetic; - planifică etapele principale ale unui plan de afaceri în contextul lansării pe piața a unui nou produs farmaceutic/cosmetic; - evaluează critic necesitatea și oportunitatea lansării pe piața a unui nou produs farmaceutic/cosmetic;
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, normele și valorile de etică în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroase, eficiente și responsabile în luarea deciziilor pentru rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilități pentru a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau pentru revizuirea performanței strategice a echipelor; - se informează și se documentează permanent în domeniul propriu de activitate prin utilizarea adecvată a metodelor și tehnicilor eficiente de învățare pe durata întregii vieți.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri participative și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point care vor fi puse la dispoziția studenților atunci când nu există material didactic disponibil la biblioteca facultății. Prezentările conțin imagini, schițe și tabele, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilate. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

9. Conținuturi

9.1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Antreprenorul - promotorul afacerilor	❖ prelegeri sub formă de slide-uri PowerPoint la care se vor adăuga discuții libere pe baza subiectelor prezentate,	4 ore
9.1.2. Activitatea antreprenorială	❖ studii de caz sau/si discuții pe baza unor subiecte selectate din rândul cursanților.	4 ore
9.1.3. Planul de afaceri și procesul de planificare	❖ discuții libere cu antreprenori și/sau manageri din Iași	5 ore
9.1.4. Intraprenoriatul	❖ actualizarea continuă a conținutului cursului și cel al lucrărilor în conformitate cu cel al disciplinelor înrudite din planul de învățământ; se va urmări racordarea permanentă la realitatea practică, și va fi adaptat cunoștințelor necesare domeniului solicitat absolvenților studiilor de master precum și la nivelul de cunoștințe al cursanților din seria respectivă.;	4 ore
9.1.5. Managementul afacerilor	❖ îmbunătățirea continuă a modalităților de lucru cu studenții masteranzi, pe măsura asimilării de noi metode, tehnici și procedee de instruire didactică;	4 ore
9.1.6. Gestionarea dezvoltării afacerilor	❖ punerea la dispoziția studenților masteranzi, de informații suplimentare în formă scrisă (cărți, suport de curs) și electronică.	4 ore
9.1.7. e-business	realizare individuală/în echipă a unui plan de afaceri în domeniul programului de master.	3 ore

Bibliografie curs:

1. Abrudan O., Lobontiu G., Lobontiu M., (2003), IMM-urile si Managementul lor Specific, Ed. Dacia, Cluj-Napoca.
2. Ionas I.G., Tuturea M., (1999), Afacerile mici si mijlocii de la idee la profit, Ed. Tehnica, Bucuresti.
3. Popescu D., Chivu I., (2001), Managementul Afacerilor (teste si studii de caz), Editura Economica, Bucuresti.
4. Rusu C. (coordinator), (1993), Managementul afacerilor mici si mijlocii, Ed. Logos, Chisinau.
5. Sasu C., Bernier R.E., (1999), Enciclopedia intreprinzatorului, Ed Economica, Bucuresti.
6. Schreiner C., Ciobanu R.C., Hutu C.A., (2002), Etica tehnica si a afacerilor, Ed. Gh. Asachi, Iasi.
7. West A., (1998), Planul de afaceri, Editura TEORA, Bucuresti.
8. Dobrescu, A.; Potecea, V. – Inițierea, proiectarea și derularea afacerilor, Ed. Universul juridic, București, 2005
9. Dirtu M., Rosca A., (2014), Cei care schimba jocul, Editura Publica, Bucuresti
10. Szasz L.S. (2014), Primii 12 ani in propria afacere, Editura Napoca Star, Cluj Napoca
- Ghenea M., (2011), Antreprenoriat. Drumul de la idei catre oportunitati si succes in afaceri, Editura Universul Juridic, Bucuresti

9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	Observații, timp alocat
Elaborarea unui plan de afaceri pentru a intra pe piata de produse farmaceutice /cosmetice	• Discuții interactive de grup. • Discutii libere cu intreprinzatori romani • Studii de caz. Acestea au ca scop pregatirea abordarii etapelor planului de afaceri.	11 ore
Evaluarea finala	Prezentare in power point a proiectelor reralizate individual sau in grup de maxim 3 studenti.	3 ore

Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):

1. Popescu D., Chivu I., (2001), Managementul Afacerilor (teste si studii de caz), Editura Economica, Bucuresti.
2. West A., (1998), Planul de afaceri, Editura TEORA, Bucuresti.
3. Mawwell J.C., (1999), Dezvolta liderul din tine, Editura Amaltea, Bucuresti

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare		10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- observarea sistematică a studenților (teme individuale/ de echipă - temele trebuie efectuate în săptămâna dintre cursuri, pregătirea unui referat - studiu de caz).		45
		- test de evaluare formativ (verificări pe parcursul semestrului).		
		- test de evaluare sumativ (verificare finală).	X	
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.		
10.4c Laborator	Activitatea de laborator – Capacitatea de lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- realizarea fișelor de laborator (toate lucrările de laborator trebuie efectuate, admitându-se recuperarea doar a unei lucrări de laborator restante); - test de evaluare (colocviu de laborator).		
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului;		55

	documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- susținerea proiectului.	
10.5 Condiții de promovare			
Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia. Condiție minimă de promovare: toate activitățile sunt obligatorii și trebuie să fie promovate nota minimă 5. Susținerea activității este posibilă on line cât și on site, funcție de condiții specifice. De asemenea, evaluarea la toate formele cuprinse în fișa disciplinei se va putea realiza în varianta on site sau on line funcție de situația epidemiologică.			

Data completării: 03.09.2025

Titular/ titulari de curs: Prof.Univ.Dr.Habil.Ing. Daniela SUTEU

Titular/ titulari de aplicații: Prof.Univ.Dr.Habil.Ing. Daniela SUTEU

Data avizării în departament: 05.09.2025

Director de departament
Conf.Dr.Ing. Corina CERNATESCU

Data aprobării în Consiliul Facultății: 08.09.2025

Decan,
Prof.Univ.Dr.Ing. Teodor MALUTAN

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Linii de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, debateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2026 – 2027

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului “Cristofor Simionescu”
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclu de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatic și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Managementul transferului tehnologic/Management of technological transfer		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.209.1	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. dr. ing. Claudia Cobzaru		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. dr. ing. Claudia Cobzaru		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	1
2.6 Tipul de evaluare ⁴	V	2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	3	3.2 curs	1	3.3a sem.	1	3.3b laborator		3.3c proiect	1	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator		3.6c proiect	14	3.6.d	
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										25	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										8	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										25	
Examinări ⁸										6	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	58										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	100										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	-
4.2 de rezultate ale învățării	-

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	• Predarea materialului didactic se va realiza prin prelegeri interactive, discuții și explicații folosind tabla și materiale didactice specifice. • Studenții vor asista la curs având telefoanele mobile închise; • Nu se acceptă intrarea sau ieșirea din sală în timpul desfășurării cursului.
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	• Orele de seminar și proiect se desfășoară într-o sală de clasă. • Studenții vor rezolva/finaliza fiecare etapă a seminarului și a proiectului. • Pe parcursul seminarului și a proiectului, studenții vor avea la dispoziție diverse materiale, calculatoare portabile, instrumente de scris, coli de hârtie etc.

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul își propune să ofere studenților o înțelegere fundamentală a noțiunilor de transfer tehnologic, cu un accent puternic pe aplicațiile care ajută la generarea și implementarea inovațiilor tehnologice. În cadrul seminarului și a proiectului, studenții vor dobândi cunoștințe avansate despre noțiunea de transfer tehnologic și vor pune în practică un exemplu de fabricație a unui produs provenit din cercetarea științifică.

7. Rezultatele învățării¹⁴

Cunoștințe	Studentul/absolventul: - descrie rolul cercetării științifice în fabricarea durabilă a produselor industriale. - explică noțiunile de transfer de tehnologie. - clasifică canalele de transfer de tehnologie, și anume: comerțul cu bunuri și servicii, acordurile de licențiere, deplasările specialiștilor, livrarea de tehnologie de la o companie-mamă, universitate sau alte unități și firme de cercetare. - aplică în practică un exemplu de fabricare a unui produs provenit din cercetare științifică.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - utilizează noțiunile de transfer tehnologic cu un accent puternic pe aplicațiile care ajută la generarea și implementarea inovațiilor tehnologice - planifică un produs provenit din cercetarea științifică pentru transferul tehnologic. - operează cu diferite instrumente de cunoaștere, bazându-se pe seturi concrete de instrumente stocate în planuri, baze de date, manuale, precum și alte forme de documente, cum ar fi brevetele - evaluează critic etapele unui transfer tehnologic cu exemple concrete.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - respectă principiile, standardele și valorile etice în îndeplinirea corectă și la timp a sarcinilor profesionale, adoptând o strategie de lucru riguroasă, eficientă și responsabilă în luarea deciziilor și rezolvarea problemelor; - își asumă responsabilitatea de a contribui la cunoștințele și practicile profesionale și/sau de a evalua performanța strategică a echipelor; - se angajează în dezvoltarea profesională continuă în domeniul său, utilizând în mod corespunzător metode și tehnici eficiente de învățare pe tot parcursul vieții.

8. Metode de predare

Procesul de predare va implica prelegeri și dezbateri participative, susținute de prezentări PowerPoint puse la dispoziția studenților. Aceste prezentări includ imagini și diagrame pentru a facilita înțelegerea și asimilarea informațiilor. Fiecare prelegere va începe cu o scurtă trecere în revistă a subiectelor abordate în sesiunea anterioară. Metoda de predare se bazează, de asemenea, pe modele de învățare prin descoperire, facilitate atât prin explorarea directă, cât și indirectă a realității (de exemplu, experimente, demonstrații, modelare). În plus, vor fi utilizate metode bazate pe acțiune, cum ar fi exerciții practice, activități practice și sarcini de rezolvare a problemelor.

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Introducere. Noțiuni fundamentale despre transferul tehnologic.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.1.2. Capitolul 1. Metode și modele de transfer tehnologic. Probleme metodologice și tehnologice în transferul tehnologic.		8 ore
9.1.3. Capitolul 2. Noi tendințe în transferul tehnologic. Implicații pentru politica națională și internațională.		4 ore
Bibliografie curs: - World Intellectual Property Organization (WIPO) A Primer on Technology Transfer in the Field of Biotechnology. Geneva: WIPO. 2025, DOI: 10.34667/tind.50126 - de Assunção B.S.B., Dias C. N., Guillaumon S. Dechandt, Key Factors for a Successful Technology Transfer Process of Digital Innovation Assets, Triple Helix 11, 2024, 4-43. - Zahra F., Sayed M., Hussein H., A review of methods and models of technology transfer. International Letters of Social and Humanistic Sciences Online, 62, 2015, pp 173-181, ISSN: 2300-2697. - Barton J.H., New Trends in Technology Transfer. Implications for National and International Policy.18, ICTSD, Geneva, 2007. - Sandu S., Innovation, technological competence and economic growth, Expert Publishing House, Bucharest, 2002.		
9.2a Seminar	Metode de lucru¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.a1. Noțiuni de transfer de tehnologie.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.a2. Exemple de metode și modele de transfer tehnologic.		2 ore
9.2.a3. Rolul cercetării științifice în fabricarea durabilă a produselor industriale.		2 ore

9.2.a4. Exemple de fabricare produse provenite din cercetare științifică.		2 ore
9.2.a5. Canale de transfer de tehnologie: comerțul cu bunuri și servicii, acorduri de licențiere și deplasările specialiștilor.		2 ore
9.2.a6. Canale de transfer de tehnologie: livrare de tehnologie de la o companie-mamă, universitate sau alte unități și firme de cercetare.		2 ore
9.2.a7. Test de evaluare finală		2 ore
9.2c Proiect	Metode de lucru¹⁸	
9.2.c1. Formarea grupurilor de lucru. Alegerea și achiziționarea unui produs chimic, farmaceutic, cosmetic, alimentar etc. provenit din cercetare științifică.	Prelegere interactivă, Discuții, Explicații	2 ore
9.2.c2. Etapele obținerii produsului prin colectarea datelor pornind de la cercetarea științifică.		2 ore
9.2.c3. Analiza datelor colectate și interpretarea rezultatelor.		2 ore
9.2.c4. Inițierea proiectului de transfer tehnologic într-o companie reală.		2 ore
9.2.c5. Impactul cultural și performanța absorbției și implementării noului produs pentru companie.		2 ore
9.2.c6. Concluzii și recomandări		2 ore
9.2.c7. Susținerea proiectului		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar / proiect): 1. Grosu R-G., <i>Business management in technology transfer structures</i> . Venus Publishing House, Iasi, 2004. 2. WIPO. <i>Research and innovation issues in university-industry relations</i> , 2002. 3. Government of Romania: <i>Government Decision no. 406/2003 - Methodological norms of April 2, 2003 specific to the establishment, operation, evaluation and accreditation of entities in the innovation and technology transfer infrastructure</i> . Metz B., Davidson O. R., Martens J-W., van Rooijen Sascha N.M., Van Wie McGrory L., <i>Methodological and Technological Issues in Technology Transfer, A Special Report of IPCC Working Group III, Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change, Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge, 2000.</i>		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală (se recomandă să fie în concordanță cu numărul de ore alocat fiecărui tip de activitate)
10.4a Examen/ /Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerența logică, fluența, forța de argumentare. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de a valorifica abilitățile dobândite. Capacitatea de a prelucra datele și problemele enunțate.	- test de evaluare sumativ (verificare finală).	60%
10.4b Seminar	Capacitatea de aplicare în practică a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea.	- participare activă la activități; - test de evaluare.	20%
10.4d Proiect	Participarea la activitatea de proiectare, capacitatea de documentare, aplicarea cunoștințelor în activitatea de proiectare.	- efectuarea activității de proiectare; - finalizarea proiectului; - susținerea proiectului.	20%
10.5 Condiții de promovare			

Rezultatul evaluării finale la o disciplină rezultă prin considerarea punctajelor și ponderilor alocate fiecărei activități din cadrul disciplinei. Se vor acorda note întregi de la 10 la 1, nota 5 certificând dobândirea rezultatelor învățării minimale aferente unei discipline și acordarea creditelor de studii aferente acesteia.

Rezultate ale învățării minimale: identifică și descrie principalele metode și modele de transfer tehnologic. Utilizează corect terminologia specifică transferului tehnologic în exprimarea scrisă și orală.

Data completării: 3.09.2025

Titular/ titulari de curs: Conf. dr. ing. Claudia Cobzaru

Titular/ titulari de aplicații: Conf. dr. ing. Claudia Cobzaru

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. dr. ing. Corina Cernatescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof. dr. ing. Teodor Malutan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Liniile de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatoriu a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, vidoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.

FIȘA DISCIPLINEI

Anul universitar 2025-2026.

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași
1.2 Facultatea	Inginerie Chimică și Protecția Mediului
1.3 Departamentul	Inginerie Organică, Biochimică și Alimentară
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimică
1.5 Ciclul de studii ¹	Master
1.6. Programul de studii	Inovații în biotehnologii vegetale, enzimatică și microbiene

2. Date despre disciplină

2.1.1 Denumirea disciplinei – (în limba română) (în limba engleză, conform Suplimentului la diplomă)	Modelare moleculară (Molecular modelling)		
2.1.2. Codul disciplinei	IBVEM.209.2	2.1.3. Categoria formativă	DS
2.2 Titularul/ titularii activităților de curs	Conf. univ. Epure Elena-Luiza		
2.3 Titularul/ titularii activităților de aplicații (S, L, P, Pr)	Conf. univ. Epure Elena-Luiza		
2.4 Anul de studii ²	2	2.5 Semestrul ³	3
		2.6 Tipul de evaluare ⁴	V
		2.7 Opționalitate ⁵	DOP

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	2	3.2 curs	2	3.3a sem.	-	3.3b laborator	-	3.3c proiect	-	3.3.d practică	
3.4 Total ore din planul de învățământ ⁶	42	3.5 curs	14	3.6a sem.	14	3.6b laborator	-	3.6c proiect	14	3.6.d	-
Distribuția fondului de timp ⁷										Nr. ore	
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe										33	
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren										23	
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate și portofolii										10	
Examinări ⁸										5	
Alte activități:											
3.7 Total ore studiu individual ⁹	66										
3.8 Total ore pe semestru ¹⁰	108										
3.9 Numărul de credite	4										

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum ¹¹	nu este cazul	
4.2 de rezultate ale învățării	nu este cazul	

5. Condiții

5.1 de desfășurare a cursului ¹²	tablă, și mijloace media (videoproiector), echipament IT (telefon/ laptop/ tabletă)
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului/ proiectului ¹³	sală prevăzută cu mijloace tehnice adecvate desfășurării activităților practice-computere conectare la internet, videoproiector, software specifice pentru analiză și modelare (Excel, Origin, aplicații de simulare <i>in silico</i>)

6. Obiectiv general al disciplinei

Cursul urmărește să ofere studentului/absolventului cunoștințe avansate și specializate privind conceptele, principiile și metodele moderne de modelare moleculară utilizate în științele chimice și biotehnologice. Disciplina aprofundează fundamentele teoretice ale mecanicii cuantice, mecanicii moleculare, dinamicii moleculare și simulărilor de tip Monte Carlo, oferind o perspectivă integrată asupra relației dintre structură, proprietăți și funcționalitate moleculară. Prin aplicarea metodelor QSPR/QSAR, a modelelor mezoscopice și a simulărilor de solvatare, cursul dezvoltă capacitatea studenților de a prezice și optimiza proprietățile biomaterialelor. Activitățile practice încurajează utilizarea instrumentelor computaționale moderne pentru proiectarea de materiale funcționale, enzime sau sisteme moleculare complexe.

Disciplina promovează gândirea critică, autonomia și rigoarea științifică, oferind studenților competențele necesare pentru a integra metodele de modelare moleculară în activitatea de cercetare și inovare interdisciplinară, contribuind la dezvoltarea durabilă și competitivă a domeniilor biotehnologice și industrial.

7. Rezultatele învățării ¹⁴

Cunoștințe	Studentul/ Absolventul: - cunoaște și interpretează fenomene aprofundate, concepte, principii și teorii complexe din ingineria chimică - cunoaște și interpretează fenomene complexe la nivel molecular, concepte și principii din chimia teoretică, mecanica cuantică și moleculară, dinamica moleculară și simulările Monte Carlo - explică principiile fundamentale ale cercetării științifice și inovării, inclusiv utilizarea tehnicilor <i>in silico</i> pentru optimizarea moleculelor și a biopolimerilor - cunoaște etapele procesului de cercetare computațională: definirea problemei, analiza bibliografică, formularea ipotezelor, planificarea simulărilor, interpretarea și diseminarea rezultatelor - interpretează modelele mezoscopice, metodele QSPR/QSAR și rolul solvării asupra comportamentului molecular - înțelege impactul aplicării modelării moleculare asupra dezvoltării de materiale funcționale, enzime și produse biotehnologice inovative.
Abilități	Studentul/ Absolventul: - identifică și definește probleme de cercetare moleculară, elaborând obiective precise pentru simulări și optimizări - utilizează instrumente digitale moderne pentru modelare, simulare și gestionarea datelor în cercetarea științifică - propune soluții inovative bazate pe analiza critică a rezultatelor simulărilor și a literaturii de specialitate - realizează planuri experimentale integrate cu metode <i>in silico</i>, <i>in vitro</i> sau <i>in vivo</i>, în funcție de specificul cercetării - evaluează fezabilitatea implementării unei idei inovatoare din perspectivă științifică, tehnologică și economică - redactează rapoarte științifice, articole de cercetare la standarde academice internaționale
Responsabilitate și autonomie	Studentul/ Absolventul: - are capacitatea de a stabili relații interpersonale favorabile lucrului în echipă - respectă principiile, normele și valorile de etică în planificarea și executarea simulărilor și proiectelor de cercetare, abordând o strategie de muncă riguroasă și eficientă - demonstrează responsabilitate etică și profesională în toate etapele procesului de cercetare și inovare - adoptă o atitudine critică și reflexivă în evaluarea rezultatelor științifice și a surselor de informare - manifestă autonomie în alegerea metodelor și instrumentelor de cercetare, demonstrând capacitatea de adaptare la contexte complexe și dinamice.

8. Metode de predare

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri și dezbateri pe baza unor prezentări Power Point, care vor fi puse la dispoziția studenților. Prezentările conțin imagini și schițe, astfel încât informațiile să fie ușor de înțeles și asimilat. Fiecare curs va debuta cu o scurtă recapitulare a noțiunilor parcurse la cursul anterior.

Procesul de învățare se bazează pe următoarele metode de învățare: prin descoperire și explorarea directă sau indirectă a realității (experimente, demonstrații, modelare), învățarea activă, bazată pe acțiune (activități practice și rezolvarea de exerciții sau probleme) și învățarea colaborativă (discuții și activități de grup care stimulează gândirea critică și creativitatea).

9. Conținuturi

9. 1. Curs ¹⁵	Metode de predare	Timp alocat
9.1.1. Noțiuni introductive. Metode de modelare moleculară.	Expunere, prelegere interactivă, discuții, explicații	2 ore
9.1.2. Mecanica cuantică		2 ore
9.1.3. Mecanica moleculară. Câmpuri de forțe. Minimizarea energiei		2 ore
9.1.4. Dinamica moleculară		2 ore
9.1.5. Simulările de tip Monte-Carlo.		2 ore
9.1.6. Modele mezoscopice. Metodele QSPR/QSAR		2 ore
9.1.7. Solvatarea. Modelele moleculare ale apei ca mediu de solvatare		2 ore
Bibliografie curs:		
1. Frenkel, D., & Smit, B. (2023). Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications (3rd ed.). Academic Press.		
2. Warshel, A. (2022). Multiscale Simulations in Chemistry and Biophysics: Theory and Applications. Wiley-VCH.		
3. Jensen, J. H. (2022). Introduction to Molecular Simulations and Free Energy Calculations. Univ. Copenhaga		
4. Young, D. (2020). Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques to Real World Problems. Wiley-		

Interscience.		
5. Jorgensen, W. L. (2020). Force Fields in Molecular Modeling. Springer Handbook of Computational Chemistry.		
6. Leach, A. R. (2010). Molecular Modelling: Principles and Applications (2nd ed.). Pearson Education.		
7. Jensen, F. (2017). Introduction to Computational Chemistry (3rd ed.). Wiley.		
8. Cramer, C. J. (2013). Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models (2nd ed.). Wiley.		
9. McCammon, J. A., & Harvey, S. C. (2018). Dynamics of Proteins and Nucleic Acids. Cambridge University Press.		
10. Atkins, P., & Friedman, R. (2018). Molecular Quantum Mechanics (6th ed.). Oxford University Press.		
11. Cramer, C. J., Truhlar, D. G. (2019). Chemical Modeling: From Atoms to Liquids. Springer.		
9.2a Seminar	Metode de lucru ¹⁶	Observații, timp alocat
9.2.1a. Introducere în modelarea moleculară. Prezentarea principalelor metode și software utilizate (Avogadro, Gaussian, ORCA, GROMACS). Exemple de aplicații în biotehnologii și știința materialelor.	Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.	2 ore
9.2.2a. Metode cuantice în modelarea moleculară. Noțiuni practice de mecanică cuantică, optimizarea geometriei, interpretarea energiilor și a structurilor.		2 ore
9.2.3a. Analiza electronică și reactivitatea chimică. Determinarea orbitalilor HOMO–LUMO, densitatea electronică, potențialul electrostatic molecular.		2 ore
9.2.4a. Mecanica moleculară și câmpurile de forțe. Modelarea polimerilor și biomoleculelor, minimizarea energiei, analiza conformațională.		2 ore
9.2.5a. Dinamica moleculară. Setarea și analiza simulărilor MD pentru molecule organice și biopolimeri.		2 ore
9.2.6a. Metoda Monte Carlo și modele mezoscopice. Noțiuni teoretice și aplicații pentru sisteme moleculare complexe.		2 ore
9.2.7a. Modele QSPR/QSAR și solvatarea. Corelații structură–proprietate, influența mediului de solvatare, studii de caz.		2 ore
9.2b Laborator	Metode de lucru ¹⁷	
-		
9.2c Proiect	Metode de lucru ¹⁸	
9.2.1c. Construirea și optimizarea unei molecule de interes. Realizarea modelului 3D, optimizarea energiei, analiza stabilității.	Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor	2 ore
9.2.2c. Calculul proprietăților electronice. Determinarea energiilor HOMO/LUMO și a reactivității chimice		2 ore
9.2.3c. Proprietăți spectrale și optice. Simularea spectrelor UV-Vis/IR (exemplu: cumarină, benzofenonă).		2 ore
9.2.4c. Analiza conformațională a polimerilor. Aplicarea metodelor de minimizare și interpretarea configurațiilor stabile.		2 ore
9.2.5c. Simulări de dinamică moleculară. Analiza traiectoriilor atomice.		2 ore
9.2.6c. Model QSPR/QSAR. Calcul descriptorilor moleculari și corelații structură–activitate.		2 ore
9.2.7c. Influența solvării asupra proprietăților moleculelor. Modelarea moleculei în medii diferite		2 ore
Bibliografie aplicații (seminar/ laborator/ proiect):		
1. Tutoriale și ghiduri de utilizare pentru pachetele software:		
- Gaussian 16 – User’s Reference and Online Tutorials, Gaussian Inc. (2023).		
- GROMACS 2024 Manual – User Documentation and Tutorials, University of Groningen.		
- AMBER 2023 Reference Manual – University of California, San Francisco.		
- VMD (Visual Molecular Dynamics) User’s Guide, University of Illinois (2022).		
- Avogadro 2 Documentation, Open Chemistry Project (2023).		
2. Hinchliffe, A. (2020). Modelling Molecular Structures. Wiley.		
3. Hollingsworth, S. A., & Dror, R. O. (2018). “Molecular Dynamics Simulation for All.” Neuron, 99(6): 1129–1143.		
4. Tutorials open-access: https://livecomsjournal.org/index.php/livecoms/catalog/category/tutorials		

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
----------------	---------------------------	-------------------------	------------------------------

10.4a Verificare	Completitudinea și corectitudinea cunoștințelor. Coerență, fluentă, forța de argumentării. Capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea. Gradul de asimilare a limbajului de specialitate și capacitatea de comunicare. Capacitatea de valorificare a abilităților dobândite. Capacitatea de prelucrare a datelor și problemelor enunțate.	- observarea sistematică a implicării și progresului studenților în cadrul activităților de curs (20%); - test de evaluare sumativ (verificare finală)- analiza răspunsurilor la întrebări teoretice și aplicative (80%)	60%
10.4b Seminar	Capacitatea de a lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză și interpretare personală, originalitatea și creativitatea.	- mini-rapoarte de seminar / fișe de lucru cu interpretarea coerentă a parametrilor calculați	20%
10.4c Laborator			
10.4d Proiect	Capacitatea de a lucra în echipă, Capacitatea de aplicare în practică, în contexte diferite, a cunoștințelor învățate. Capacitatea de analiză și interpretare personală, originalitatea și creativitatea.	- participarea activă și implicarea în rezolvarea studiilor de caz, analiza critică a rezultatelor	20%
10.5 Condiții de promovare			
- obținerea notei minime 5 (cinci) atât la evaluarea continuă (seminar + proiect), cât și la evaluarea finală (verificare), care certifică dobândirea cunoștințelor teoretice de bază; - respectarea normelor de securitate, etică și conduită profesională în cadrul tuturor activităților disciplinei.			

Data completării: 3.09.2025

Titular/ titulari de curs și aplicații : Conf. univ. Epure Elena-Luiza

Data avizării în departament: 5.09.2025

Director de departament
Conf. univ. Corina Cernătescu

Data aprobării în Consiliul Facultății: 8.09.2025

Decan,
Prof.univ.dr.ing. Teodor Măluțan

¹ Licență/ Masterat.

² 1-4 pentru licență, 1-2 pentru masterat.

³ 1-8 pentru licență, 1-4 pentru masterat.

⁴ Examen (E), verificare (V) – din planul de învățământ.

⁵ DOB – disciplină obligatorie, DOP – disciplină opțională, DFA – disciplină facultativă;

⁶ Este egal cu 14 săptămâni x numărul de ore de la punctul 3.1 (similar pentru 3.5, 3.6abc).

⁷ Linii de mai jos se referă la studiul individual; totalul se completează la punctul 3.7.

⁸ Între 2 și 6 ore. Acestea reprezintă ore didactice și nu se includ în studiul individual.

⁹ Suma valorilor de pe liniile anterioare, care se referă la studiul individual.

¹⁰ Suma dintre numărul de ore de activitate didactică directă (3.4) și numărul de ore de studiu individual (3.7); trebuie să fie egală cu numărul de credite alocate disciplinei (punctul 3.9) x 27 de ore pe credit.

¹¹ Se menționează disciplinele obligatorii a fi promovate anterior sau echivalente.

¹² Tablă, videoproiector, flipchart, materiale didactice specifice etc.

¹³ Tehnică de calcul, pachete software, standuri experimentale, etc.

¹⁴ Rezultatele învățării prezentate sub formă de cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie specifice disciplinei. Rezultatele învățării sunt concordante cu nivelul 7 din CNC, diferențiate în funcție de tipul de program de studii universitare de masterat. Astfel, în cazul masteratului de cercetare, acestea vor include cunoștințe, abilități, responsabilitate și autonomie astfel definite încât să îi permită absolventului să desfășoare activități de cercetare științifică independentă (<https://www.aracis.ro/wp-content/uploads/2025/07/Standarde-specifice-masterat.pdf>).

¹⁵ Titluri de capitole și paragrafe.

¹⁶ Discuții, dezbateri, prezentare și/sau analiză de lucrări, rezolvare de exerciții și probleme.

¹⁷ Demonstrație practică, exercițiu, experiment.

¹⁸ Studiu de caz, demonstrație, exercițiu, analiza erorilor etc.