

FIȘA DISCIPLINEI
1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea de Vest din Timișoara
1.2 Facultatea / Departamentul	Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie
1.3 Departamentul	Biologie
1.4 Domeniul de studii	Biologie
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii / Calificarea	Biologie

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Biochimia metabolismului						
2.2 Titularul activităților de curs	Lect. Dr. Menghiu Gheorghita						
2.3 Titularul activităților de seminar	Lect. Dr. Menghiu Gheorghita						
2.4 Anul de studiu	II	2.5 Semestrul	2	2.6 Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	DS

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

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					10
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate / pe teren					10
Pregătire seminare / laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					20
Tutorat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	40				
3.8 Total ore pe semestru	100				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Biochimie descriptivă (Biochimie generala si structurala)
4.2 de competențe	• Biochimie descriptivă (Biochimie generala si structurala)

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	Cursurile se vor desfășura în format față în față, în sala de curs, conform orarului stabilit. Pe platforma de E-learning UVT sau Google Classroom studenții vor găsi prezentările (slide-urile) cursului, material bibliografic și materiale suplimentare (materiale video, articole, cărți). Accesul studenților la platforma de E-learning UVT (https://elearning.e-uvt.ro) sau Google Classroom se poate face atât de pe computer (laptop), cât și de pe telefonul mobil. Studenții trebuie să fie înmatriculați la acest curs (să primească adresă instituțională de e-mail și parolă de acces).
5.2 de desfășurare a seminarului / laboratorului	- Activitățile experimentale (minim 2 ore) realizate în laborator sunt organizate conform orarului stabilit, sau modular, la Facultatea de Chimie, Biologie, Geografie, strada Pestalozzi, nr. 16, în sala D04 (demisol) și în alte săli, unde sunt instalate aparate specifice pentru anumite analize. - Pe platforma de E-learning UVT sau Google Classroom studenții vor găsi lucrările de laborator, material bibliografic și materiale suplimentare (materiale video, articole, cărți). Accesul studenților la platforma de E-learning se poate face atât de pe computer (laptop), cât și de pe telefonul mobil. Studenții trebuie să fie înmatriculați la acest curs (să primească adresă instituțională de e-mail și parolă de acces).

6. Obiectivele disciplinei - rezultate așteptate ale învățării la formarea cărora contribuie parcurgerea și promovarea disciplinei

Cunoștințe	C1.Studentul identifică substanțele chimice cu care vine în contact; C2.Studentul exemplifică posibilele efecte ale încălzirii principiilor enunțate; C3.Studentul se documentează referitor la tipul de proceduri de siguranță necesare în laborator; C4.Studentul are cunoștințele teoretice necesare pentru a folosi echipamentele de laborator; C5.Studentul stăpânește cunoștințele necesare, predate pe parcursul anilor; C6.Studentul poate demonstra nivelul atins în acumularea cunoștințelor din domeniu; C7.Studentul se documentează riguros despre aspectele teoretice ale fiecărui tip de test ce urmează a fi efectuat; C8.Studentul stăpânește la nivel teoretic noțiunile de abstract și concret; C9.Studentul se documentează cu privire la aspectele legate de noțiunea de proprietate intelectuală; C10.Studentul are cunoștințele teoretice necesare efectuării întreținerii echipamentelor de laborator; C11.Studentul stăpânește noțiunile științifice necesare elaborării unei lucrări; C12.Studentul trebuie să cunoască și să înțeleagă organizarea și fluxurile din cadrul laboratoarelor; C13.Studentul trebuie să cunoască, să înțeleagă și să poată explica conținuturile care urmează să fie predate;
Abilități	A1.Studentul este capabil să utilizeze substanțe chimice; A2.Studentul este capabil să explice reacțiile dintre substanțele chimice; A3.Studentul redactează rezultatele obținute în urma aplicării metodei științifice pentru a repeta rezultatele; A4.Studentul argumentează importanța aplicării principiilor pentru o activitate de cercetare corectă; A5.Studentul aplică măsuri de siguranță și urmărește efectele aplicării acestora; A6.Studentul calibrează echipamentele de laborator; A7.Studentul pregătește datele și informațiile ce urmează a fi prezentate; A8.Studentul realizează prezentarea; A9.Studentul formulează ipoteze și concluzii; A10.Studentul argumentează datele prezentate; A11.Studentul poate argumenta și poate face corelații pe baza cunoștințelor în domeniu; A12.Studentul colaborează pentru a obține date interdisciplinar; A13.Studentul corelează datele obținute; A14.Studentul compune raportul privind rezultatele care s-au obținut; A15.Studentul poate sintetiza cunoștințele dobândite; A16.Studentul interpretează și corelează datele în vederea elaborării unor rapoarte; A17.Studentul formulează concluzii și redactează rapoarte cu privire la concluziile cercetării; A18.Studentul este capabil să interacționeze cu mediile profesionale; A19.Studentul are abilități de comunicare; A20.Studentul este capabil să formuleze opinii argumentate; A21.Studentul poate îndruma oamenii; A22.Studentul poate întreține echipamentele de laborator pentru a asigura un flux continuu al muncii; A23.Studentul trebuie să poată utiliza și explica modul de funcționare al aparaturii și tehnicilor din laboratoare; A24.Studentul trebuie să deprindă capacități de leadership, management al conflictelor, management al echipelor;
Responsabilitate și autonomie	RA1.Studentul poate analiza și interpreta critic reacțiile dintre substanțele chimice; RA2.Studentul formulează puncte de vedere referitoare la metoda folosită; RA3.Studentul modifică pe baza cunoștințelor sale metoda științifică pentru a îmbunătăți rezultatele; RA4.Studentul prioritizează măsurile de siguranță în laborator în funcție de importanța acestora; RA5.Studentul ia decizii informate asupra modalității adecvate de calibrare a echipamentelor de laborator; RA6.Studentul poate formula concluzii noi și identifica erorile în domeniul de expertiză; RA7.Studentul evaluează corectitudinea rezultatelor și emite recomandări; RA8.Studentul poate justifica alegerea sa; RA9.Studentul identifica punctele slabe din pregătirea sa; RA10.Studentul propune metode de îmbunătățire a cunoștințelor sale; RA11.Studentul participă la cursuri adiționale în vederea creșterii performanțelor sale profesionale; RA12.Studentul recunoaște informațiile relevante; RA13.Studentul înțelege importanța învățării limbilor străine; RA14.Studentul participă la cursuri;

	RA15.Studentul se poate autoevalua pentru a stabili nivelul la care a ajuns; RA16.Studentul trebuie să poată să evalueze critic și să elaboreze rapoarte / referate privind operațiunile desfășurate în laboratoare; RA17.Studentul trebuie să fie capabil să ia decizii, să poată filtra informațiile și să stabilească veridicitatea acestora, să aibă capacitate de anticipare și gândire critică; RA18.Studentul trebuie să deprindă capacitatea de a filtra informații și de a stabili veridicitatea acestora, capacitatea de învățare continuă; RA19.Studentul trebuie să fie capabil să abordeze situații complexe, să poată lua decizii, să facă față nesiguranței și stresului.
--	---

7. Conținuturi

7.1 Curs	Metode de predare	Observații
1. Introducere în biochimia metabolismului – biomacromolecule, catabolism și anabolism (aprox. 2h) 2. Organizarea metabolică a celulei și compartimentarea reacțiilor – celula ca sistem metabolic integrat (aprox. 2h) 3. Enzimele – catalizatori ai metabolismului (aprox. 2h) 4. Bioenergetica celulară și rolul ATP-ului – reacții endergonice și exergonice (aprox. 2h) 5. Fotosinteza – reacțiile luminoase și fixarea carbonului 6. Metabolismul glucidelor I – digestia, absorbția și rolul energetic (aprox. 2h) 7. Metabolismul glucidelor II – glicoliza și căi alternative (aprox. 2h) 8. Metabolismul glucidelor III – glicogeneza, glicogenoliza și gluconeogeneza (aprox. 2h) 9. Ciclul Krebs și fosforilarea oxidativă (aprox. 2h) 10. Metabolismul proteinelor – digestia, metabolismul aminoacizilor și biosinteze proteice (aprox. 2h) 11. Metabolismul lipidelor – digestia, oxidarea acizilor grași și biosinteza lipidelor (aprox. 2h) 12. Metabolismul lipidelor – biosinteza lipidelor (aprox. 2h) 13. Metabolismul acizilor nucleici (aprox. 2h) 14. Metabolismul în contexte biologice – nutriție, sănătate (aprox. 2h)	Expunerea, conversația, problematizarea, demonstrația, modelarea, rezolvarea de probleme, algoritmizarea. Prezentări orale asistate de calculator (PowerPoint) și discuții pe marginea aspectelor prezentate. Prezentările sunt disponibile pe platforma E-Learning UVT – https://elearning.e-uvt.ro, sau Google Classroom, unde se află și multe alte tipuri de materiale suplimentare: filme, animații, articole științifice, cărți, link-uri la site-uri utile. Accesul studenților la platforma de E-learning UVT sau Google Classroom se poate face atât de pe computer (laptop), cât și de pe telefonul mobil. Studentii trebuie să fie înmatriculați la acest curs (să primească adresă instituțională de e-mail și parolă de acces).	Fiecare prelegere (prezentare) durează aproximativ 2 ore.
Studentii sunt rugați să se conformeze orarului prestabilit și să sosească în sala de curs la timp. Prezența la cursuri este necesară pentru buna desfășurare a întregii activități educaționale și se vor face verificări, prin sondaje, ale prezenței studenților la cursuri. Multe anunțuri se vor face la cursuri și informarea greșită sau lipsa ei nu pot fi invocate prin absența de la cursuri. În timpul cursurilor se vor distribui unele sarcini suplimentare. În plus, cea mai mare parte a materialului cerut la examen va fi prezentat doar la cursuri. Prin participarea la acest curs studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare în evaluare, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente false, frauduloase și falsificarea semnăturilor. Asistență în pregătirea examenelor: Studentii pot pune întrebări (și chiar sunt încurajați să o facă) legate de informații prezentate la curs personal sau prin e-mail la gheorghita.menghiu@e-uvt.ro.		
Prezentările se află pe platforma de E-learning UVT sau Google Classroom la care studenții au primit acces. Materialele bibliografice (inclusiv animații, filme, link-uri utile) sunt, de asemenea, încărcate pe platforma de E-learning UVT - https://elearning.e-uvt.ro. Următoarele cărți sunt disponibile studenților la laboratorul de biochimie sau biblioteca universitară. Lehninger, A.L., Biochimie, vol. I, București, Ed. Tehnică, 1987 Lehninger, A.L., Biochimie, vol. II, București, Ed. Tehnică, 1992 Ostafe, V., Teste de biochimie, Timișoara, Ed. Mirton, 1994 Ostafe, V., Să învățăm biochimie prin teste, Biochimie descriptivă, vol I, Timișoara, Ed. Brumar, 1999 Berg, J. M., J. L. Tymoczko, and L. Stryer. 2012. Biochemistry. W.H. Freeman, New York. Campbell, M. K., and S. O. Farrell. 2012. Biochemistry. Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, CA. Davison, A., S. Phillips, A. Milan, and L. Ranganath. 2015. Biochemistry & metabolism. Garrett, R. H., and C. M. Grisham. 2010. Biochemistry. Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, CA. Gurr, M. I. 2013. Lipid biochemistry : an introduction. Springer, [Place of publication not identified].		

Gurr, M. I., J. L. Harwood, K. N. Frayn, D. J. Murphy, R. H. Michell, and M. I. Gurr. 2016. Lipids : biochemistry, biotechnology and health.

Horton, D. 2015. Advances in carbohydrate chemistry and biochemistry. 72 72.

Murray, R. K., and H. A. Harper. 2012. Harper's illustrated biochemistry. McGraw-Hill Medical, New York.

Nelson, D. L., M. M. Cox, and A. L. Lehninger. 2013. Lehninger principles of biochemistry. W.H. Freeman and Company, New York.

Sharma, A. K. 2014. Encyclopaedia of biochemistry and biotechnology. Anmol Publications, New Delhi.

Snape, A., D. K. Papachristodoulou, W. H. Elliott, and D. C. Elliott. 2014. Biochemistry and molecular biology.

Voet, D., and J. G. Voet. 2011. Biochemistry. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Walsh, G. 2014. Proteins : Biochemistry and Biotechnology. Wiley, Hoboken.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. I, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. II, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. III, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

S. Carson, H. B. Miller, D. S. Witherow, Molecular Biology Techniques. A classroom laboratory manual, Third Edition, Academic Press, London, 2012

K. F. Tipton. Principles of Enzyme Assay and Kinetic Studies. In: Enzyme Assay. A Practical Approach, edited by R. Eisinger and M. J. Danson, Oxford - New York - Tokyo:Oxford University Press, 1991.

7.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observații
1. Prezentare lucrări. Tehnici de bază în laboratorul de biochimie. Notă: lista lucrărilor de laborator poate suferi modificări în funcție de disponibilitatea substanțelor, reactivilor și a materialelor avute la dispoziție.	În funcție de reactivii avuți la dispoziție, este posibil ca temele lucrărilor de laborator să fie schimbate. Activitățile de laborator sunt organizate în mod fizic, studenții fiind prezenți în laborator. Activitățile practice de laborator se realizează prin învățare prin descoperire dirijată, modelare. Vor fi activități în care se încurajează lucrul în echipă și activități individuale. Pe platforma de E-learning UVT - https://elearning.e-uvt.ro studenții vor găsi prezentele lucrărilor de laborator și protocoalele de lucru, material bibliografic și materiale suplimentare (animatii video, articole, etc.). Accesul studenților la platforma de E-learning, sau Google Classroom se poate face atât de pe computer (laptop), cât și de pe telefonul mobil. Studenții trebuie să fie înmatriculați la acest curs (să primească adresă de e-mail instituțională și parolă de acces).	În mod normal, o lucrare de laborator se desfășoară pe durată a 2 ore. Fie din motive impuse de conducerea UVT sau preferința studenților, laboratoarele se pot organiza pe durată mai mare de 2 ore (sistem modular).
2. Hidroliza enzimatică a unui substrat comun – hidroliza amidonului cu amilaza salivară.		
3. Hidroliza chimică a unui substrat comun – hidroliza amidonului cu HCl.		
4-5. Analiza activității unei enzime printr-o metodă spectrofotometrică indirectă, dozarea concentrației de substrat de reacție – amilaza salivară. Interpretarea rezultatelor.		
6-7. Determinarea concentrației de glucoză din diferite probe folosind reactivul 3,5 dinitrosalicilic (DNS) – metoda în plăci de microtitrare. Comparatie între metoda în plăci de microtitrare și metoda în eprubete.		
8. Analiza activității unei enzime printr-o metodă spectrofotometrică directă, dozare concentrației de produs de reacție – fosfataza alcalină din ficat.		
9. Analiza activității unei enzime printr-o metodă spectrofotometrică indirectă, dozarea concentrației de produs de reacție – fosfataza acidă din cartof.		
10-11. Electroforeza de proteine: separarea unor proteine din extracte de drojdii, bacterii, tesuturi animale și vegetale – pregătirea extractelor și gelurilor, separarea electroforetică, colorarea, decolorarea gelurilor, vizualizarea proteinelor și interpretarea rezultatelor.		
12. Determinarea activității antioxidante a unor extracte biologice prin metodă spectrofotometrică		
13-14. Prezentarea rezultatelor de laborator. Recapitulare. Evaluare.		
Studenții sunt rugați să se conformeze orarului prestabilit și să sosească în laborator la timp. Prezența la laboratoare este necesară pentru buna desfășurare a întregii activități educaționale și se va face prezența studenților la laboratoare. Prin participarea la acest laborator studentul consimte să accepte codul de conduită academică prezentat în Carta Universitară. Codul interzice studenților copierea și alte forme de înșelare în evaluare, plagiatul lucrărilor, prezentarea de documente false, frauduloase și falsificarea semnăturilor.		

În timpul laboratorului se interzice consumul băuturilor alcoolice, fumatul, citirea ziarelor și a altor materiale ce nu au legătură cu laboratorul.

Asistență în pregătirea examenelor: Studenții pot pune întrebări (și chiar sunt încurajați să o facă) legate de informații prezentate la curs sau laborator personal sau prin e-mail la gheorghita.menghiu@e-uvt.ro.

Bibliografie:

Prezentările lucrărilor de laborator se află pe platforma de E-learning UVT sau Google Classroom la care studenții au primit acces.

Materialele bibliografice (inclusiv animații, filme, link-uri utile) sunt, de asemenea, încărcate pe platforma de E-learning UVT - <https://elearning.e-uvt.ro>. Următoarele cărți sunt disponibile studenților la laboratorul de biochimie sau biblioteca universitară.

Lehninger, A.L., Biochimie, vol. I, București, Ed. Tehnică, 1987

Lehninger, A.L., Biochimie, vol. II, București, Ed. Tehnică, 1992

Ostafe, V., Teste de biochimie, Timișoara, Ed. Mirton, 1994

Ostafe, V., Să învățăm biochimie prin teste, Biochimie descriptivă, vol I, Timișoara, Ed. Brumar, 1999

Berg, J. M., J. L. Tymoczko, and L. Stryer. 2012. Biochemistry. W.H. Freeman, New York.

Campbell, M. K., and S. O. Farrell. 2012. Biochemistry. Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, CA.

Davison, A., S. Phillips, A. Milan, and L. Ranganath. 2015. Biochemistry & metabolism.

Garrett, R. H., and C. M. Grisham. 2010. Biochemistry. Brooks/Cole, Cengage Learning, Belmont, CA.

Gurr, M. I. 2013. Lipid biochemistry : an introduction. Springer, [Place of publication not identified].

Gurr, M. I., J. L. Harwood, K. N. Frayn, D. J. Murphy, R. H. Michell, and M. I. Gurr. 2016. Lipids : biochemistry, biotechnology and health.

Horton, D. 2015. Advances in carbohydrate chemistry and biochemistry. 72 72.

Murray, R. K., and H. A. Harper. 2012. Harper's illustrated biochemistry. McGraw-Hill Medical, New York.

Nelson, D. L., M. M. Cox, and A. L. Lehninger. 2013. Lehninger principles of biochemistry. W.H. Freeman and Company, New York.

Sharma, A. K. 2014. Encyclopaedia of biochemistry and biotechnology. Anmol Publications, New Delhi.

Snape, A., D. K. Papachristodoulou, W. H. Elliott, and D. C. Elliott. 2014. Biochemistry and molecular biology.

Voet, D., and J. G. Voet. 2011. Biochemistry. John Wiley & Sons, Hoboken, NJ.

Walsh, G. 2014. Proteins : Biochemistry and Biotechnology. Wiley, Hoboken.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. I, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. II, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

M. R. Green, J. Sambrook. Molecular Cloning. A laboratory manual, Fourth Edition, Vol. III, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York, 2012.

S. Carson, H. B. Miller, D. S. Witherow, Molecular Biology Techniques. A classroom laboratory manual, Third Edition, Academic Press, London, 2012

K. F. Tipton. Principles of Enzyme Assay and Kinetic Studies. In: Enzyme Assay. A Practical Approach, edited by R. Eisinger and M. J. Danson, Oxford - New York - Tokyo:Oxford University Press, 1991.

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

În cadrul cursului se obțin informații teoretice, iar în cadrul laboratoarelor se formează deprinderi de utilizare a aparaturii de laborator, a folosirii diferitelor tehnici, metode, protocoale, care să permită identificare și cuantificarea principalelor tipuri de biomolecule. Cursurile teoretice sunt corelate cu activitățile de laborator, subliniindu-se aplicabilitatea practică a noțiunilor învățate. Se fac, de asemenea, conexiuni cu conceptele însușite în cadrul altor discipline.

9. Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă

Utilizarea instrumentelor bazate pe inteligența artificială generativă (IAgen) (ChatGPT, Google Gemini, Copilot, Perplexity) este permisă, în mod reglementat, pentru realizarea sarcinilor disciplinei, doar pentru activități de sprijin precum documentarea preliminară, structurarea conținutului, editarea sau revizuirea textului. Utilizarea IAgen pentru generarea integrală a conținutului evaluat sau pentru înlocuirea contribuției academice proprii a studentului nu este permisă.

Informațiile obținute cu ajutorul instrumentelor IAgen, inclusiv referințele bibliografice, trebuie verificate, validate și confirmate prin consultarea literaturii de specialitate. Responsabilitatea corectitudinii științifice și a utilizării adecvate a surselor revine integral studentului.

Utilizarea IAgen trebuie declarată obligatoriu, pentru fiecare sarcină de lucru, prin completarea unei declarații distincte, conform modelului prevăzut în Anexa 3 a *Regulamentului privind utilizarea inteligenței artificiale generative în procesul educațional la UVT*, declarație care va fi inserată la finalul unui proiect, articol, sau unei lucrări.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Prezența la curs	Teoria va fi verificată pe parcurs: Studenții vor primi întrebări legate de curs, cu scopul de a evalua gradul de înțelegere al cursului și pentru ajustarea nivelului cursului la nivelul grupelor. Întrebările la examen vor fi similare, dar nu neapărat identice.	Obligatorie - neeliminatorie
	Examen final	Examen scris. Evaluare scrisă sau orală a cunoștințelor teoretice și a celor dobândite în cadrul sedințelor de laborator. Examinarea se poate realiza on-line (utilizând platforma E-learning UVT) sau în scris și oral (în fața cadrului didactic).	70% - eliminatorie
10.5 Seminar / Laborator	Prezența la lucrările de laborator	Realizarea corectă a lucrărilor de laborator, conform protocoalelor de lucru furnizate.	Obligatorie și eliminatorie
	Colocviu de laborator	Verificarea cunoștințelor și a interpretării datelor obținute în laborator (30% din nota finală)	30% – eliminatorie
Evaluarea teoretică finală se poate face prin examen scris (care poate fi realizat și on-line, prin platforma E-learning UVT) și poate cuprinde și evaluare orală. Nota finală este obținută astfel: $\text{nota finală} = 0,7 * \text{nota examen scris/teoretic} + 0,3 * \text{nota colocviu laborator (scris/teoretic)}$ Sistemul de notare Pe o scară de la 1 la 10, examenele se consideră trecute prin obținerea unei note mai mari sau egale cu 5. Se vor evalua cunoștințe legate de materialul prezentat la curs, dar și materiale pe care studenții trebuie să le pregătească singuri, conform indicațiilor primite. Examenele încep la ora fixată (de comun acord cu studenții) și au o durată limitată (de regulă 2 h).			
10.6 Standard minim de performanță			
Cerințe minime pentru nota 5 (sau cum se acordă nota 5)		Cerințe pentru nota 10 (sau cum se acordă nota 10)	
Obținerea notei 5 la evaluarea scrisă/teoretică finală; Obținerea notei 5 la colocviul de laborator (scris/teoretic).		Obținerea notei 10 la evaluarea scrisă/teoretică finală; Obținerea notei 10 la colocviul de laborator (scris/teoretic).	

 Data completării
03.02.2026

 Titular de disciplină
Lect. Univ. Dr. Gheorghița MENGHIU

 Data avizării în departament
04.02.2026

 Director de departament
Lect. Univ. Dr. Adrian SINITEAN