# FIŞA DISCIPLINEI

*Biologie celulară şi genetică moleculară*

Anul universitar 2026-2027

**1. Date despre program**

| | |
|---|---|
| 1.1. Instituţia de învăţământ superior | Universitatea Babeş-Bolyai din Cluj Napoca |
| 1.2. Facultatea | Chimie si Inginerie Chimică |
| 1.3. Departamentul | Chimie |
| 1.4. Domeniul de studii | Chimie |
| 1.5. Ciclul de studii | Licenţă, 4 ani |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Inginerie Biochimică |
| 1.7. Forma de învăţământ | Învăţământ cu frecvenţă |

**2. Date despre disciplină**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Biologie celulară şi genetică moleculară | | | Codul disciplinei | CLR 2572 |
| 2.2. Titularul activităţilor de curs | Lector Dr. Filip Alina | | | | |
| 2.3. Titularul activităţilor de seminar | Lector Dr. Filip Alina | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | 4 | 2.5. Semestrul | 8 | 2.6. Tipul de evaluare | Examen |
| 2.7. Regimul disciplinei | Obligatoriu | | 2.8. Tipul disciplinei | | Disciplină de specializare (DS) |

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

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 5 | din care: 3.2. curs | 3 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 2 |
| 3.4. Total ore din planul de învăţământ | 70 | din care: 3.5. curs | 42 | 3.6 seminar/laborator | 28 |
| **Distribuţia fondului de timp pentru studiul individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)** | | | | | **ore** |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie şi notiţe (AI) | | | | | 26 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate şi pe teren | | | | | 8 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii şi eseuri | | | | | 12 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 5 |
| Examinări | | | | | 4 |
| Alte activităţi | | | | | |
| **3.7. Total ore studiu individual (SI) şi activităţi de autoinstruire (AI)** | | | | **55** | |
| **3.8. Total ore pe semestru** | | | | **125** | |
| **3.9. Numărul de credite** | | | | **5** | |

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

| | |
|---|---|
| 4.1. de curriculum | Cunoştinţe de bază din: Bioinformatică, Inginerie genetică şi proteică şi Elemente de biochimie, Microbiologie. |
| 4.2. de competenţe | Intocmirea referatelor de laborator |

**5. Condiţii** (acolo unde este cazul)

| | |
|---|---|
| 5.1. de desfăşurare a cursului | Suport logistic video |
| 5.2. de desfăşurare a seminarului/ laboratorului | Prezenţa la minimum 80% din activităţile de laborator este condiţie pentru participarea la examen |

**6.1. Competenţele dobândite în urma absolvirii programului de studii** (se preiau din planul de învăţământ)[1]

[1] Se vor prelua din Planul de învăţământ al programului de studii acele competenţe profesionale şi/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa disciplinei. Pentru fiecare

| Competenţe profesionale | |
|---|---|
| **Codul competenţei** | **Competenţă** |
| **CP1** | Descrierea, analiza şi utilizarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul ştiintelor inginereşti. |
| **CP4** | Descrierea, analiza şi utilizarea conceptelor şi teoriilor fundamentale din domeniul biochimiei, microbiologiei, geneticii şi biologiei moleculare. |
| **CP5** | Descrierea, analiza şi utilizarea metodelor de analiză, caracterizare şi control specifice produselor naturale de origine biotică şi a produselor de biosinteză. |
| **Competenţe transversale** | |
| **Codul competenţei** | **Competenţă** |
| **CT2** | Rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanţă cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru şi distribuirea de sarcini pentru nivelurile subordonate. |
| **CT3** | Informarea şi documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, cu utilizarea metodelor moderne de informare şi comunicare. |

**6.2. Rezultatele învăţării specifice programului de studii** (se preiau din planul de învăţământ)[2]

| Rezultatele învăţării vizate prin disciplină | | |
|---|---|---|
| **Codul competenţei** | **Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding)** | **Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)** |
| **CP4** | Studentul/absolventul analizează rezultate experimentale şi procese industriale specifice ingineriei biochimice | Studentul/absolventul aplică criterii şi metode de evaluare pentru analiza şi aprecierea calitativă şi cantitativă a fenomenelor şi proceselor specifice bioproceselor.<br><br>Studentul/absolventul achiziţionează şi prelucrează date, interpretează rezultate teoretice şi experimentale de biochimie, bioprocese, inginerie genetică, microbiologie şi biologie celulară. |
| **CP5** | Studentul/absolventul explică şi interpretează concepte, principii şi metode de bază din biochimie, genetică, microbiologie, biologie celulară, bioprocese, bioanalitică, bioreactoare. | Studentul/absolventul aplică concepte, principii şi metode de bază din biochimie, genetică, microbiologie, biologie celulară, bioprocese, bioanalitică, bioreactoare<br>Studentul/absolventul rezolvă probleme de inginerie biochimică, biotehnologii cu aplicabilitate în inginerie şi validează soluţia obţinută. |
| **CT2** | Identifică etapele unui plan de lucru prestabilit şi cerinţele asociate fiecărei etape cu respectarea principiilor eticii profesionale şi ale conduitei morale specifice domeniului. | Execută sarcini profesionale conform cerinţelor specificate şi instrucţiunilor primite Aplică proceduri şi metodologii standard, cu respectarea termenelor limită stabilite cu gestionarea eficienta a timpului alocat. |
| **CT3** | Cunoaste si utilzeaza adecvat terminologia de specialitate în limba română şi într-o limbă străină. | Redactează şi prezinta materiale profesionale utilizând terminologia de specialitate în limba română şi într-o limbă străină. |

**7. Rezultatele învăţării specifice disciplinei**

| Cunoştinţe şi înţelegere (Knowledge and understanding) |
|---|

competenţă se va prelua întregul enunţ, inclusiv codul competenţei, cu formularea care apare în planul de învăţământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competenţă din oricare din cele două categorii, se şterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

[2] Se menţionează rezultatele învăţării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fişa. Enunţurile, preluate fără modificări din Planul de învăţământ în funcţie de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenţei asociate.

| | |
|---|---|
| 1. | Studentul identifică şi descrie organizarea structurală şi funcţională a celulelor procariote şi eucariote, incluzând organitele celulare, membrana celulară şi sistemele de transport membranar. |
| 2. | Studentul explică principalele procese celulare fundamentale: respiraţia celulară, fotosinteza, diviziunea celulară (mitoză, meioză), apoptoza şi autofagia, corelându-le cu structurile celulare implicate. |
| 3. | Studentul descrie conceptele şi metodele de bază din genetica moleculară: replicarea ADN, PCR, mutageneza situs-direcţionată, tehnici de introducere a plasmidelor, termostabilitatea proteinelor, cu aplicaţii în ingineria biochimică. |
| 4. | Studentul explică principiile culturilor de celule animale şi vegetale şi identifică aplicaţiile biotehnologice ale acestora, inclusiv utilizarea plasmidelor Ti şi Ri şi tehnicile de diagnostic molecular. |
| | **Abilităţi academice specifice (Specific academic skills)** |
| 1. | Studentul aplică tehnici de laborator specifice biologiei celulare şi geneticii moleculare (extracţia materialului genetic, electroforeză în gel de agaroză, PCR, coloraţii citologice, determinarea formulei leucocitare, separarea celulelor în gradient de densitate), respectând protocoalele experimentale şi normele de protecţie a muncii. |
| 2. | Studentul achiziţionează, prelucrează şi interpretează date experimentale obţinute prin tehnici de caracterizare a proteinelor recombinate (SDS-PAGE, Western blot, electroforeză capilară) şi le corelează cu conceptele teoretice din biologie celulară şi genetică moleculară. |
| 3. | Studentul redactează referate şi materiale profesionale utilizând corect terminologia de specialitate în limba română şi într-o limbă de circulaţie internaţională, valorificând surse academice actuale din domeniu. |

**8. Conţinuturi**

| **8.1 Curs** | **Metode de predare - învăţare** | **Observaţii[3]** |
|---|---|---|
| 1. **Introducere:** Biologia celulară şi disciplinele conexe: definiţii, particularităţi. Celula, unitate structural-funcţională a lumii vii. Teorii ale originii vieţii pe pământ. | Prelegere frontală, cu stimularea interactivităţii prin problematizare şi gândire critică. Suport PPT. | a. Quizz-urile prevăzute la mai multe teme (organite celulare, mitocondrie/cloroplast, citoschelet, transport macromolecule) se desfăşoară la finalul orelor respective şi contribuie la evaluarea continuă.<br><br>b. Se recomandă parcurgerea prealabilă a noţiunilor din Bioinformatică, Inginerie genetică şi proteică, Elemente de biochimie şi Microbiologie (precondiţiile din pct. 4), în special înainte de temele de genetică moleculară şi culturi celulare. |
| 2. **Organizarea celulelor procariote şi eucariote: organizare generală.** Compartimentarea celulară, funcţia şi noţiunea de organit. Membrana celulară (structură, proprietăţi – modelul mozaicului fluid) şi **Transportul membranar** (ioni şi micromolecule, canale şi pompe, transport activ şi pasiv). | Prelegere frontală, cu stimularea interactivităţii prin problematizare. Suport PPT. | |
| 3. **Organitele celulare - sistemul de endomembrane:** Nucleul, structura şi funcţiile reticulului endoplasmic. Structura şi funcţiile complexului Golgi şi lizosomilor. **Traficul vezicular.** Degradarea celulară a proteinelor. Proteasomii. | Prelegere frontală. Suport PPT.<br>Material video. Quizz | |
| 4. **Mitocondia versus Cloroplastul - organite de conversie energetică.** Structura şi funcţiile membranelor mitocondriale (respiraţia celulară) şi ale cloroplastelor (fotosinteza). Procese metabolice localizate la nivelul **peroxizomiilor**. | Prelegere frontală. Suport PPT.<br>Suport video-audio. Quizz | |
| 5. **Citoscheletul celulelor eucariote:** Structură şi rol celular (microfilamente, microtubuli şi filamente intermediare, proteinele motor). Motilitatea celulară bazată pe microtubuli. Structura şi funcţiile centrului celular. | Prelegere frontală.<br>Suport PPT. Suport video-audio. Quizz | |
| 6. **Transportul de macromolecule şi particule:** Exocitoza, endocitoza şi fagocitoza. Adeziunea celulară, joncţiunile celulare: structură şi funcţii. | Prelegere frontală, cu stimularea interactivităţii prin problematizare. Suport PPT. Quizz | |
| 7. **Diviziunea celulară la procariote şi eucariote**. Fisiunea binară. Mitoza; Citocineza. Diviziunea meiotică. | Prelegere frontală, problematizare<br>Suport PPT. Suport video-audio. | |

[3] De exemplu aspecte organizatorice, recomandări pentru studenţi, aspecte specifice legate de curs/seminar cum ar fi invitarea unor practicieni în domeniu etc.

| | | |
|---|---|---|
| 8. **Ontogeneza.** Formarea gameţiilor. Mutaţii cromozomiale. | Prelegere frontală. Suport PPT. Suport video-audio. | |
| 9. **Moartea celulară.** Apoptoza, autofagia, moartea celulară la bacterii, moartea celulară la plante. | Prelegere frontală, problematizare Suport PPT. Suport video-audio. | |
| 10. **Noţiuni de genetică moleculară şi aplicaţii biotehnologice:** Mutageneza situs directionată, Tehnici de introducere a plasmidelor în celulele bacteriene. Replicarea ADN, reacţia PCR şi metoda ELISA. | Prelegere frontală, cu stimularea interactivităţii prin problematizare. Suport PPT. | |
| 11. **Tehnici de diagnostic molecular în imunologie şi hematologie.** | Prelegere frontală. Suport PPT. | |
| 12. **Culturi de celule animale.** Medii de cultură, Tipuri de culturi de celule. | Prelegere frontală. Studiu de caz. Suport PPT. Suport video-audio. | |
| 13. **Culturi de celule vegetale.** Tehnica cultivării *"in vitro"* a celulelor şi ţesuturilor vegetale. Plasmidele patogene Ti şi Ri. | Prelegere frontală, cu stimularea interactivităţii prin problematizare şi gândire critică. Suport PPT. | |
| 14. **Biochimia culorilor în lumea vie** | Prelegere frontală, Suport PPT. Suport video-audio. | |

Bibliografie


a) Crăciun, C., Citologie generală, *Ed. Risoprint*, Cluj-Napoca, 2005.
b) Cruce, M., Biologie celulară şi moleculară, *Ed. Aius*, Craiova, 1999.
c) Dordea, M., Crăciunaș, C., Coman, N., și Andraș, C. S., 2003 Genetică generală şi moleculară abordare practică, Cluj Napoca, *Presa Universitară Clujeană.*
d) Dragoș, N., Ultrastructura celulelor procariote şi eucariote, în: Suporturi pentru pregătirea examenului de definitivare în învăţământ, sub. Red. A. Barna şi I. Pop, *Ed. Albastră*, Cluj-Napoca, 2002, p 129- 160.
*e)* Mixich, F şi Ardelean, A., Principii fundamentale de biologie celulară Craiova *Editura Medicală Universitară* 2002.
*f)* Alberts, B., Johnson, A, Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P., *Molecular Biology of the Cell*, 4th ed., Garland Publishing, New York, 2002.


| **8.2 Seminar / laborator** | **Metode de predare - învăţare** | **Observaţii** |
|---|---|---|
| 1. Norme de protecţie a muncii, prezentarea laboratorului şi a modului de desfăşurarea a lucrărilor de laborator. Microscopul optic: caracteristici, principii, rezoluţie, mod de utilizare. | Lucrare practică | La tema **tehnicilor de diagnostic molecular** (PCR, Western blot, termostabilitatea proteinelor) se poate invita un specialist dintr-un laborator clinic sau de cercetare pentru a prezenta aplicaţii în diagnosticul medical.<br><br>Pentru temele de **genetică moleculară şi mutageneză**, se poate organiza o vizită de studiu la un laborator de biologie moleculară din cadrul UBB sau al unui institut partenener. |
| 2 – 3. Metode de extragere a materialului genetic (eucariot şi procatiot) şi caracterizarea lui. Izolarea plasmidelor din fructe. | Lucrare practică | |
| 4. Analiza produsului de reacţie PCR folosind metoda electroforeza în gel de agaroză. | Lucrare practică | |
| 5-6. Mutageneza situs-direcţionată şi Tehnici de obţinere a proteinelor recombinate. | Seminar/prezentare frontală | |
| 7. Caracterizarea proteinelor recombinate (analiza SDS-PGE, termostabilitatea şi Western blot) | Lucrare practică | |
| 8. Electroforeza capilară | Lucrare practică | |
| 9. Obţinerea de preparate native şi determinarea dimensiunilor celulare în microscopia optică. | Lucrare practică | |
| 10-11. Coloraţia May-Grünwald-Giensa, Formula leucocitară: efectuarea frotiurilor (fixare, colorare, uscare). Formula leucocitară: observarea şi identificare leucocitelor, numărare, analiza şi interpretarea rezultatelor. | Lucrare practică | |
| 12-13. Hematocritul şi Hematocritul. Scepter™ 3.0 — Hemocitometrul digital portabil. | Lucrare practică | |

| | | |
|---|---|---|
| 14. Evaluarea finală a lucrărilor de laborator 8-13. | Colocviu scris. | |


Bibliografie

a) Cooper, G. M., *The Cell. A molecular Approach,* Sunderland, Sinauer Associates, Inc, online book, 2000 Lodish, H, Berk, A., Zipursky, S. L., Matsudaira, P., Baltimore, D., Darnell, J. E., *Molecular Cell Biology,* 4th ed., W. H. Freeman & Co., New York, 1999.

b) Whitman, W.B. *(Ed. in chief), 2009 (vol. 3), 2010 (vol. 4), 2012 (vol. 5), Bergey's Manual of Systematic Bacteriology,* 2nd edition*, Springer,* Berlin.

c) Filip A. și Bencze L., Biochimie avansată – Lucrări practice, Napoca Star – Cluj Napoca, 2017, ISBN:978-606690-518-3.

d) Carpa, R., Drăgan-Bularda, M., Muntean, V., 2014, Microbiologie generală. Lucrări practice, Ed. Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca.

Atlas, R.M., 2004, Handbook of Microbiological Media, 3rd edition, CRC Press, New York.


**9. Evaluare**

| Tip activitate | 9.1 Criterii de evaluare[4] | 9.2 Metode de evaluare[5] | 9.3 Pondere din nota finală |
|---|---|---|---|
| 9.4 Curs | Înțelegerea, asimilarea și cunoașterea conținutului informațional. Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou. | examen scris | 70 % |
| | | | |
| 9.5 Seminar/laborator | Abilități și deprinderi practice și de urmare a unui protocol experimental. Capacitatea de a interpreta observațiile efectuate. | examen practic | 15 % |
| | Cunoașterea conținutului informațional. Capacitatea de a utiliza informația într-un context nou atat teoretic cât și practic. | evaluare scrisă pe parcurs | 15 % |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| Cunoașterea a 50% din informația conținută în curs. Efectuarea 60% corectă a lucrărilor de laborator și cunoasterea informației protocolare | | | |

**10. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)[6]**

| | | |
|---|---|---|
|  | | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă |




[4] Criteriile de evaluare trebuie să reflecte direct rezultatele învățării vizate la nivel de program de studii, respectiv la nivel de disciplină. Mai concret, se evaluează achizițiile de învățare menționate în rezultatele anticipate ale învățării.

[5] Se recomandă stabilirea atât a metodelor de evaluare finală, cât și a strategiei de evaluare pe parcurs.

[6] Selectați o singură etichetă, cea care, în conformitate cu *Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic*, se potrivește cel mai bine disciplinei. Dacă disciplina tratează tema dezvoltării durabile la modul general (de ex. prin prezentarea/introducerea cadrului general al dezvoltării durabile etc.) atunci se poate aloca eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „*Nu se aplică nici o etichetă*".

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Nu se aplică nici o etichetă |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

Data completării:
20.04.2026

Semnătura titularului de curs
Lector Dr. Alina Filip

Semnătura titularului de seminar
Lector Dr. Alina Filip

Data avizării în departament:
24.04.2026

Semnătura directorului de departament
Prof. Dr. Ing. Monica Ioana TOȘA