

## FIȘA DISCIPLINEI

### Metabolism și energetică celulară

Anul universitar 2025-2026

#### 1. Date despre program

|                                        |                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai           |
| 1.2. Facultatea                        | Biologie și Geologie                 |
| 1.3. Departamentul                     | Biologie moleculară și biotehnologie |
| 1.4. Domeniul de studii                | Biologie                             |
| 1.5. Ciclu de studii                   | Licență, 6 semestre                  |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Biochimie/ Licențiat în biologie     |
| 1.7. Forma de învățământ               | cu frecvență                         |

#### 2. Date despre disciplină

|                                         |  |                                   |                    |  |   |                        |  |        |                          |  |             |
|-----------------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------|--|---|------------------------|--|--------|--------------------------|--|-------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei              |  | Metabolism și energetică celulară |                    |  |   | Codul disciplinei      |  | BR2601 |                          |  |             |
| 2.2. Titularul activităților de curs    |  |                                   | Prof. Horia Banciu |  |   |                        |  |        |                          |  |             |
| 2.3. Titularul activităților de seminar |  |                                   | Prof. Horia Banciu |  |   |                        |  |        |                          |  |             |
| 2.4. Anul de studiu                     |  | 3                                 | 2.5. Semestrul     |  | 6 | 2.6. Tipul de evaluare |  | E      | 2.7. Regimul disciplinei |  | Obligatorie |

#### 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/ proiect | 2          |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ                                                                                                                                           | 48 | din care: 3.5. curs | 24 | 3.6 seminar/laborator            | 24         |
| <b>Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b><br>(se detaliază punctul 3.5. SI = 3.5.1+3.5.2.+3.5.3+3.5.4.+3.5.5+3.5.6.) |    |                     |    |                                  | <b>ore</b> |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI)                                                                                                                  |    |                     |    |                                  | 24         |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren                                                                                    |    |                     |    |                                  | 17         |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri (mai mare sau egal cu nr. total ore prevăzut în calendarul disciplinei pentru temele de control)  |    |                     |    |                                  | 17         |
| Tutoriat (consiliere profesională)                                                                                                                                                |    |                     |    |                                  | 8          |
| Examinări                                                                                                                                                                         |    |                     |    |                                  | 4          |
| Alte activități [de ex.: comunicare bidirecțională cu titularul de disciplină / tutorele]                                                                                         |    |                     |    |                                  | 2          |
| <b>3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)</b>                                                                                                  |    |                     |    | <b>72</b>                        |            |
| <b>3.8. Total ore pe semestru</b>                                                                                                                                                 |    |                     |    | <b>120</b>                       |            |
| <b>3.9. Numărul de credite</b>                                                                                                                                                    |    |                     |    | <b>5</b>                         |            |

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.1. de curriculum | Biochimia metabolismului<br>Biofizică                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.2. de competențe | Utilizarea conceptelor de biochimie și biofizică pentru înțelegerea funcționării sistemelor vii<br>Cunoașterea limbii engleze, nivel B1<br>Competențe digitale<br>Competențe de documentare, analiză, sinteză și comunicare a literaturii și informației științifice. |

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

|                                                  |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5.1. de desfășurare a cursului                   | Nu este cazul                                                                                                 |
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | Participarea la minim 90% din activitățile de seminar e/laborator este condiție pentru participarea la examen |

### 6.1. Competențele specifice acumulate<sup>1</sup>

|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competențe profesionale/esențiale | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dezvoltarea capacității de a explica integrat modul de organizare și funcționare a principalelor căi ale catabolismului celular;</li><li>• Abilitatea de utilizare a conceptelor termodinamice în explicarea funcționării metabolismului celular;</li><li>• Explicarea implicațiilor fiziologice și patologice ale funcționării catabolismului la nivel celular ;</li><li>• Explicarea principalelor caracteristici ale metabolismului intermediar și a conservării de energie în sistemele vii ;</li><li>• Abilitatea de utilizare a unor tehnici de laborator esențiale în studiul vieții și conceperea designului experimental, obținerea datelor de măsurare, analiza /interpretarea lor și formularea concluziilor</li><li>• Dezvoltarea capacității de analiză, sinteză și comunicare scrisă și orală a informației științifice de specialitate.</li></ul>                                                                                                                                                                                |
| Competențe transversale           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dezvoltarea capacității de a analiza și corela procesele metabolice și energetice la nivel celular cu concepte fundamentale din chimie, biologie moleculară și fiziologie.</li><li>• Formularea de concluzii bazate pe dovezi științifice și aplicarea acestora în contextul cercetării biochimice sau al aplicațiilor practice.</li><li>• Aplicarea principiilor metabolismului și energeticii celulare în simularea și rezolvarea problemelor practice, cum ar fi tulburările metabolice sau optimizarea proceselor biochimice.</li><li>• Dezvoltarea abilităților de a evalua critic datele experimentale și de a propune soluții eficiente pentru situații complexe.</li><li>• Dezvoltarea abilităților de colaborare în echipe interdisciplinare pentru realizarea de proiecte de cercetare sau experimente biochimice.</li><li>• Prezentarea clară și precisă a rezultatelor științifice către audiențe diverse, incluzând colegi, profesori și publicul larg, utilizând un limbaj adaptat nivelului de înțelegere al acestora.</li></ul> |

### 6.2. Rezultatele învățării

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cunoștințe                    | Studentul cunoaște:<br>- principalele căi metabolice generatoare și consumatoare de energie (catabolice și anabolice), inclusiv mecanismele lor de reglare și interconexiunile funcționale dintre acestea.<br>- mecanismele fundamentale de producere și utilizare a energiei la nivel celular, inclusiv rolul fosforilării oxidative, glicolizei și ciclului Krebs.<br>- factorii care influențează eficiența proceselor energetice și impactul lor asupra sănătății și bolilor metabolice.                 |
| Aptitudini                    | Studentul este capabil să:<br>-analizeze și să interpreteze datele experimentale privind funcționarea căilor metabolice și fluxurile energetice.<br>-identifice și să explice relațiile dintre deficiențele metabolice și manifestările patologice, utilizând cunoștințe biochimice.<br>-propună soluții experimentale pentru investigarea proceselor metabolice și să utilizeze tehnici specifice de laborator pentru studiul acestora.e.                                                                   |
| Responsabilități și autonomie | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru:<br>-evaluarea și interpretarea literaturii științifice de specialitate referitoare la procesele metabolice și mecanismele energetice..<br>- a proiecta și realiza experimente biochimice legate de metabolism, utilizând metode adecvate și respectând bunele practici de laborator.<br>- identificarea probleme biochimice complexe și a elabora strategii proprii de investigare și rezolvare a acestora, utilizând resurse științifice relevante |

### 7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Formarea unei baze solide de cunoștințe teoretice și practice despre procesele metabolice și mecanismele de producere, stocare și utilizare a energiei la nivel celular, necesare pentru înțelegerea funcționării organismelor vii și aplicarea acestor cunoștințe în rezolvarea problemelor din biochimie, biologie moleculară, biotehnologii și biomedicină. |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>1</sup> Se poate opta pentru competențe sau pentru rezultatele învățării, respectiv pentru ambele. În cazul în care se alege o singură variantă, se va șterge tabelul aferent celeilalte opțiuni, iar opțiunea păstrată va fi numerotată cu 6.

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.2 Obiectivele specifice</b> | -Înțelegerea principalelor căi metabolice generatoare de energie și a mecanismelor lor de reglare.<br>-Explicarea proceselor de producere și utilizare a energiei în celule, în principal a ATP.<br>-Analiza relației dintre procesele metabolice și starea de sănătate sau patologie.<br>-Dezvoltarea abilității de a utiliza metode experimentale pentru studiul metabolismului celular |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. Conținuturi

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Metode de predare                                                                                  | Observații           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Aspecte generale ale metabolismului. Procese catabolice și anabolice.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Prelegerea interactivă<br>Modelarea<br>Problematizarea.                                            |                      |
| Producția respirației celulare: ATP și echivalenții reducători..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea interactivă<br>Învățarea prin descoperire                                               |                      |
| Termodinamica reacțiilor metabolice: entalpie, energie liberă Gibbs, entropie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea interactivă<br>Problematizarea                                                          |                      |
| Rolul metabolizării glucidelor în energia celulară: sinteza rezervelor energetice de natură glucidică; glicoliza și fermentațiile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea interactivă<br>Problematizarea<br>Învățarea prin descoperire                            |                      |
| Rolul metabolizării lipidelor în energia celulară: degradarea trigliceridelor și beta-oxidarea acizilor grași                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prelegerea interactivă<br>Problematizarea                                                          |                      |
| Rolul metabolizării proteinelor în energia celulară.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Prelegerea interactivă<br>Problematizarea                                                          |                      |
| Interrelații metabolice ale degradării glucidelor, lipidelor și proteinelor. Metabolism intermediar și ciclul acizilor tricarboxilici.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Prelegerea interactivă                                                                             |                      |
| Conservarea energiei în mitocondrii: lanțul respirator mitocondrial și fosforilarea oxidativă.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Prelegerea interactivă<br>Simularea și modelarea computațională                                    |                      |
| Conservarea energiei la procariote și cloroplaste (fotosinteza oxigenică),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Prelegerea interactivă<br>Simularea și modelarea computațională                                    |                      |
| Bilanțurile energetice ale principalelor căi catabolice la eucariote și procariote                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Prelegerea interactivă.<br>Problematizarea.                                                        |                      |
| <b>Bibliografie</b><br>1. Lehninger A.L, Biochimie, Ed. Tehnică, București. Vol. I, 1975.<br>2. Petrescu I., Biochimie, vol. II., Presa Univ. Clujeană, Cluj-Napoca, 1998.<br>3. Tarba, C., Biomembrane, transport și energetică celulară, Ed. Academiei Române, București, 1996.<br>4. Tarba, C., Banciu H. L., Biofizică, Risoprint, Cluj-Napoca, 2010.<br>(Toate cărțile se găsesc în bibliotecile facultății),<br>Suport de curs în format pdf disponibil atât în formă printată – la Bibliotecile de Fiziologie Animală și cea de Zoologie, cât și în format digital arhivat în fișierele echipei de curs din platforma MS Teams. |                                                                                                    |                      |
| 8.2 Seminar / laborator                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Metode de predare                                                                                  | Observații           |
| Prezentarea conținutului și organizarea activităților de seminar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Prelegerea interactivă                                                                             | Prezența obligatorie |
| Pregătirea și prezentarea unor subiecte centrate pe tehnici de măsurare și diagnostic asociate metabolismului energetic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Prelegerea interactivă<br>Învățarea bazată pe proiecte<br>Învățarea colaborativă                   | Prezența obligatorie |
| Pregătirea și prezentarea unor subiecte centrate pe patologii asociate metabolismului energetic.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Învățarea prin discuții dirijate<br>Lucrul în echipă                                               | Prezența obligatorie |
| Experimente virtuale de măsurare a parametrilor fosforilării oxidative                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Simularea și modelarea computațională                                                              | Prezența obligatorie |
| Activitate recapitulativă: rezumarea cunoștinșelor acumulate și a competențelor dezvoltate                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Învățarea prin discuții dirijate<br>Realizarea de hărți conceptuale<br>Învățarea prin autoevaluare | -                    |

|                                                                                                                                                                                                                                 |          |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| Evaluare                                                                                                                                                                                                                        | Evaluare | Prezența obligatorie |
| Bibliografie<br>Colecția de articole științifice, tutoriale și filme educaționale este disponibilă prin biblioteca departamentului sau în fișierele din echipa dedicate lucrărilor practice în platforma MS Teams.              |          |                      |
| Notă: Un număr de 1-3 întâlniri de curs și seminar, dar nu mai mult de 25% din total, vor fi susținute în format online pe platforma MS Teams, motiv pentru care înrolarea în echipele online de curs/seminar este recomandată. |          |                      |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Conținutul disciplinei este aliniat cu cerințele comunității științifice și profesionale, incluzând cunoștințe actualizate privind metabolismul și energetică celulară, recunoscute ca fundament esențial în cercetarea biochimică, biotehnologică și biomedicală.</li> <li>Disciplina integrează competențe și aptitudini solicitate de angajatori din domeniul biochimiei și biotehnologiilor, cum ar fi analiza critică a datelor experimentale, aplicarea tehnicilor de laborator și capacitatea de a identifica și rezolva probleme biochimice complexe.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 10. Evaluare

| Tip activitate                                                                                                                                                                                                                                              | 10.1 Criterii de evaluare                                                                                                                 | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs                                                                                                                                                                                                                                                   | Corectitudinea și precizia răspunsurilor. Capacitatea de analiză și interpretare. Coerența și organizarea răspunsurilor.                  | Examen scris            | 70%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                         | -                       |                              |
| 10.5 Seminar/laborator                                                                                                                                                                                                                                      | Capacitatea de sinteză și integrare a cunoștințelor: Capacitatea de a explica corect și coerent metodologiile și patologiiile documentate | Colocviu oral           | 20%                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Calitatea contribuției la activitatea de seminar:                                                                                         |                         | 10%                          |
| 10.6 Standard minim de performanță                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                           |                         |                              |
| <b>Nota 5,00 (cinci 100%)</b> atât la examenul scris pentru curs, cât și pentru evaluarea la seminar este standardul pentru atingerea nivelului minim de performanță, reflectând înțelegerea conceptelor fundamentale și aplicarea lor în situații de bază. |                                                                                                                                           |                         |                              |

### 11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)<sup>2</sup>

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

Data completării:  
08.01.2025

Semnătura titularului de curs  
Prof. Horia Banciu

Semnătura titularului de seminar  
Prof. Horia Banciu

Data avizării în departament:  
...

Semnătura directorului de departament  
Conf. dr. Beatrice Kelemen.

---

<sup>2</sup> Păstrați doar etichetele care, în conformitate cu [Procedura de aplicare a etichetelor ODD în procesul academic](#), se potrivesc disciplinei și ștergeți-le pe celelalte, inclusiv eticheta generală pentru *Dezvoltare durabilă* - dacă nu se aplică. Dacă nicio etichetă nu descrie disciplina, ștergeți-le pe toate și scrieți "Nu se aplică".