

FIȘA DISCIPLINEI

Interfețe hard/soft

Anul universitar 2026-2027

1. Date despre program

| | |
|--|---|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca |
| 1.2. Facultatea | Chimie și Inginerie Chimică |
| 1.3. Departamentul | Inginerie Chimică |
| 1.4. Domeniul de studii | Inginerie chimică |
| 1.5. Ciclul de studii | Licență |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice / Inginer |
| 1.7. Forma de învățământ | Învățământ cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | |
|---|--------------------------------|------------------------|---|---------------------------------|----------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | Interfețe hard/soft | | | Codul disciplinei | CLR2363 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | Conf. dr. Sorin-Aurel Dorneanu | | | | |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | Conf. dr. Sorin-Aurel Dorneanu | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | III | 2.5. Semestrul | 6 | 2.6. Tipul de evaluare | Examen |
| 2.7. Regimul disciplinei | Obligativu | 2.8. Tipul disciplinei | | Disciplină de specializare (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 pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | | ore |
| Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI) | | | | | 14 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 12 |
| Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 14 |
| Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 2 |
| Examinări | | | | | 2 |
| Alte activități | | | | | - |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 44 | |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | 100 | |
| 3.9. Numărul de credite | | | | 4 | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---|
| 4.1. de curriculum | Cunoștințe de bază privind programarea în LabView |
| 4.2. de competențe | Nu este cazul |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--|---|
| 5.1 De desfășurare a cursului | <ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise.• Cursurile în format electronic, precum și alte materiale bibliografice pot fi descărcate on-line, de pe platforma MS-Teams, cu cel puțin o zi înaintea derulării cursului.• În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate.• Pentru a putea participa activ la procesul de predare, studenții au obligația de a studia înainte de curs suportul de curs disponibil pe internet.• Studenții trebuie să participe la un număr de minim 10 cursuri din 14, în caz contrar nu vor fi admiși la examen. |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/laboratorului | <ul style="list-style-type: none">• Studenții se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile închise.• Seminariile/Lucrările de laborator au o durată de 2 ore, fiind programate a se derula, |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | <p>pentru fiecare grupă, conform orarului;</p> <ul style="list-style-type: none"> • În măsura în care este posibil, studenții vor avea asupra lor sisteme mobile de calcul (laptop) proprii, cu aplicațiile software utilizate instalate. • Înaintea fiecărei ședințe de laborator, studenții vor descărca de pe internet (de pe Platforma MS-Teams) și vor studia Referatul sau Suportul de laborator aferent lucrării curente. • De asemenea, dacă nu este indicat altfel, studenții vor descărca de pe internet și vor aduce pe un card de memorie, Fișa de lucru aferentă laboratorului curent. • Exceptând prima ședință de laborator, validarea următoarelor lucrări de laborator este condiționată de: <ul style="list-style-type: none"> • Studierea și aprofundarea celor 2 cursuri anterioare lucrării de laborator; • Descărcarea de pe internet, dezarhivarea, studierea și aprofundarea Referatului sau Suportului de laborator aferent lucrării curente. Atenție: NU este necesară tipărirea referatelor!!! Acestea vor fi disponibile on-line și pot fi descărcate pe calculatoarele personale. • Pe parcursul lucrării de laborator, când este cazul, studenții vor nota în Fișele de lucru informațiile solicitate, datele experimentale colectate sau vor prelua fișierele de date achiziționate, urmând ca fiecare subgrupă, individual, să le prelucrez și să le interpreteze. În unele cazuri, activitatea de laborator se va concretiza în elaborarea unor aplicații LabView. • Predarea Fișei de lucru completate sau a aplicațiilor elaborate se va face electronic, prin e-mail sau prin încărcare pe o platformă dedicată, cu cel puțin o zi înaintea derulării următoarei ședințe de laborator. Pe fișe trebuie să fie completate data și ora la care s-a efectuat laboratorul, numele și pentru fiecare student participant și, bineînțeles, răspunsurile la cerințele incluse. • Ne-predarea Fișei de lucru sau a aplicațiilor elaborate la termenul stabilit are drept consecință atribuirea notei 4 (patru) pentru laboratorul aferent. • Predarea cu întârziere a Fișei de lucru completate sau a aplicațiilor elaborate determină o penalizare de un punct pentru fiecare săptămână începută de întârziere. • Frauda în elaborarea Fișelor de lucru sau a aplicațiilor elaborate, concretizată prin falsificarea datelor experimentale, copierea de date de la alți colegi, copierea modului de interpretare a datelor și a valorilor rezultate de la colegi sau copierea aplicațiilor elaborate, se pedepsește cu invalidarea laboratorului respectiv. • Studenții trebuie să participe la un număr de minim 10 laboratoare din 14, în caz contrar nu vor fi admiși la examen. • Este interzisă consumarea de mâncare și băuturi în sala de curs și laborator. |
| 5.3 De desfășurare a consultațiilor | <ul style="list-style-type: none"> • Consultațiile se vor derula fizic, la data, ora și locul comunicat studenților de cadrul didactic și publicat pe site-ul FCIC. • În cazul în care niciun student nu se prezintă într-un interval de 20 de minute de la debutul consultațiilor și niciun student nu își anunță intenția de participare la consultații (prin mail, telefon, SMS etc.), ședința de consultații se consideră încheiată, cadrul didactic poate derula alte activități iar studenții nu pot invoca faptul ca nu au fost primiți la consultații. • Alternativ, studenții pot solicita consultații on-line, prin intermediul platformei MS-Teams, la data și ora stabilite de comun acord, între cadrul didactic și studenți. |

6.1. Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din planul de învățământ)¹

| Competențe profesionale | |
|-------------------------|---|
| Codul competenței | Competență |
| CP4 | Exploatarea, integrarea, și îmbunătățirea sistemelor de monitorizare și automatizare, atât cele clasice cât și bazate pe sisteme de calcul, pentru procese (bio)chimice, industriale pilot și de laborator, utilizând principii elementare și nodale de proiectare, asistate de calculator (CAD). |

¹ Se vor prelua din Planul de învățământ al programului de studii acele competențe profesionale și/sau transversale la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa disciplinei. Pentru fiecare competență se va prelua întregul enunț, inclusiv codul competenței, cu formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări. Dacă nu se preia nici o competență din oricare din cele două categorii, se șterge linia din tabel aferentă acelei categorii.

| Competențe transversale | |
|-------------------------|---|
| Codul competenței | Competență |
| CT3 | Informarea și documentarea permanentă în domeniul său de activitate în limba română și într-o limbă de circulație internațională, cu utilizarea metodelor moderne de informare și comunicare. |

6.2. Rezultatele învățării specifice programului de studii (se preiau din planul de învățământ)²

| Rezultatele învățării vizate prin disciplină | | |
|--|---|---|
| Codul competenței | Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding) | Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| CP4 | Studentul/absolventul cunoaște și înțelege principiile de operare, conducere și optimizare a proceselor și instalațiilor chimice și (bio)chimice, utilizând metode și instrumente de proiectare și simulare asistată de calculator (CAD). | Studentul/absolventul utilizează software de simulare și metode numerice pentru a proiecta, analiza și optimiza echipamente și fluxuri tehnologice, identificând soluții tehnice care maximizează eficiența proceselor și reduc consumurile de resurse. |
| CT3 | Studentul/absolventul înțelege conținutul specific domeniului de studiu din sursele de informare tehnică (baze de date, reviste de specialitate) și cunoaște terminologia tehnică în limba română și într-o limbă de circulație internațională. | Studentul/absolventul utilizează metode moderne de comunicare și instrumente digitale pentru a se documenta permanent și a redacta rapoarte tehnice clare în context național și internațional. |

7. Rezultatele învățării specifice disciplinei

| Cunoștințe și înțelegere (Knowledge and understanding) |
|--|
| 1. Studentul/absolventul înțelege și analizează conceptele avansate privind structura sistemelor de calcul, conversia analog/digitală și digital/analogică a datelor, elaborarea și îmbunătățirea sistemelor computerizate de monitorizare și automatizare pentru procese (bio)chimice, industriale, pilot și de laborator, utilizând limbaje de programare și interfețe hardware-software dedicate. |
| Abilități academice specifice (Specific academic skills) |
| 1. Studentul/absolventul este capabil să proiecteze și să configureze sisteme de monitorizare și control care integrează senzori, actuatori, interfețe hard/soft, module condiționare a semnalelor și de procesare a datelor, precum și să elaboreze aplicații software pentru monitorizarea și automatizarea proceselor și instalațiilor experimentale și industriale. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare - învățare | Observații ³ |
|--|--|-------------------------|
| 8.1.1. Noțiuni introductive, definiții, concepte (definiții, istoric, clasificări). Aritmetică binară. Numere întregi și raționale Interfețe hardware, interfețe software, baze de reprezentare a numerelor, elemente de aritmetică binară, transformări între diferite baze de numerotare. Conversia numerelor întregi și raționale. Reprezentarea numerelor în sistemele de calcul. | Prelegerea; Explicația; Conversația. | 2 ore, săptămânal |
| 8.1.2.. Circuite logice fundamentale și complexe. Circuite logice combinaționale. Operatori logici fundamentali. Circuite logice complexe, circuite logice combinaționale, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare. | Prelegerea; Explicația; Conversația. | |
| 8.1.3. Circuite logice secvențiale. Bistabili. Numărătoare asincrone. Circuit logic secvențial, tabela de adevăr, feedback digital, bistabili RS, D și JK. Bistabili în cascadă. Numărător binar direct și reversibil. Numărătoare decadice. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea. | |
| 8.1.4. Aplicații complexe ale circuitelor logice secvențiale. Divizoare | Prelegerea; | |

² Se menționează rezultatele învățării specifice programului de studiu la dezvoltarea cărora contribuie disciplina pentru care se elaborează fișa. Enunțurile, preluate fără modificări din Planul de învățământ în funcție de tipul disciplinei (DF/DS/DC) se trec în dreptul competenței asociate.

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

| | | |
|---|---|--|
| programabile de frecvență, sintetizoare digitale de frecvență. Problematika întârzierilor circuitelor secvențiale, numărătoare sincrone. Magistrale de date, serializarea și conversia serie/paralel a datelor. | Explicația; Conversația; Problematizarea. | |
| 8.1.5. Structura de bază a unui sistem de calcul. Arhitectura sistemelor de calcul, sursă de alimentare, placă de bază, chip-set, procesor, memorie, tipuri de memorie, unități interne și externe de memorie, interfețe de comunicare. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea. | |
| 8.1.6. Modalități standard de interfațare cu echipamentele periferice. Interfețe pentru cuplarea dispozitivelor I/O interne și externe, porturi standard de comunicare externă, caracteristici, protocoale de comunicare. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea. | |
| 8.1.7. Problematika teletransmisiei semnalelor analogice și digitale. Echipamente destinate teletransmiterii datelor, cerințe. Tipuri de perturbații și minimizarea acestora. Etaje de: separare galvanică, condiționare, atenuare, amplificare, adaptare a impedanței, translație a nivelului, diferențiale și protecție. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea. | |
| 8.1.8. Interfețe hard pentru achiziția și generarea semnalelor electrice. Conversia A/D și D/A a semnalelor, rezoluție, viteză de eșantionare, neliniaritate, stabilitatea termică, conversie tensiune – frecvență/timp, integrare cu rampă dublă, aproximare succesivă, conversie instantanee. DAC sumator ponderat, cu rețea R-2R, convertor frecvență/tensiune, convertor perioadă/tensiune. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.1.9. Echipamente specializate destinate achiziției și generării semnalelor analogice și digitale. Sisteme complexe de achiziție de date, placă de achiziție de date, senzori și actuatori, multiplexoare analogice de intrare și pentru fixarea modului de lucru, amplificator de instrumentație cu câștig programabil, convertor analog/digital, modul FIFO. Intrări/ieșiri digitale. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Problematizarea; Dezbaterea. | |
| 8.1.10. Selectarea și compatibilizarea elementelor din sistemele de achiziție de date. Tipuri de traductoare. Domeniile semnalelor de intrare și de ieșire ale traductoarelor. Domeniile și rezoluțiile optime de intrare. Rezoluția mărimilor măsurate. Viteză de eșantionare. Număr de canale analogice și digitale. | Prelegerea; Descrierea; Explicația; Conversația; Problematizarea. | |
| 8.1.11. Designul și personalizarea aplicațiilor LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale. V.I.-uri pentru achiziția/generarea unei valori/unui set de valori, V.I. – uri pentru achiziția/generarea continuă a semnalelor analogice și digitale, linie și port digital, contorizare evenimente, măsurare frecvență și perioadă, generare impuls și tren de impulsuri. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.1.12. Aplicații practice LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale statice. Elemente de control și de afișare, aplicații ale V.I.-urilor pentru achiziția/generarea unei valori sau a unui set de valori analogice și/sau digitale, linie și port digital. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.1.13. Aplicații practice LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice în regim dinamic și pentru prelucrarea, afișarea și salvarea datelor achiziționate. Aplicații pentru achiziția și generarea semnalelor tranzitorii și periodice. Sincronizarea și declanșarea achiziției/generării. V.I.-uri pentru concatenarea și prelucrarea datelor achiziționate, reprezentări grafice, salvarea datelor. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.1.14. Aplicații software pentru comunicarea cu echipamente echipate cu sisteme de conversie A/D și D/A integrate și microcontroler. Interfețe seriale RS232 și USB, protocol de comunicare, sintaxă, comenzi de execuție, comenzi de citire, echipamente prevăzute cu port serial/USB. | Prelegerea; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| Bibliografie 1. S.A. Dorneanu, <i>Interfețe hard/soft</i> , Suport de curs în format electronic, disponibil on-line. 2. D. Page, <i>A Practical Introduction to Computer Architecture</i> , Springer-Verlag, London, 2009. 3. N.I.Corp., <i>Data Acquisition and Signal Conditioning Course Manual</i> , Austin, Texas, SUA, 2003. 4. Measurement Computing Corp., <i>Data acquisition handbook</i> , Norton, MA, SUA, 2012 5. N.I.Corp., <i>LabVIEW 2015 Help</i> . | | |

| 8.2 Laborator | Metode de predare - învățare | Observații |
|--|---|----------------------|
| 8.2.1. Aplicații numerice în diferite sisteme de numerotare. Valori zecimale, sistem binar, octal și hexazecimal, bit, byte, multipli. Metode de conversie zecimal / binar / hexazecimal. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | 2 ore, săptămânal |
| 8.2.2. Aplicații privind utilizarea de circuite logice fundamentale și combinaționale. Aplicații LabView și Multisim. Circuite echivalente, decodificatoare, multiplexoare, demultiplexoare. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.3. Aplicații privind funcționarea circuitelor logice secvențiale simple. Aplicații Multisim cu bistabili RS, D și JK. Numărător binar direct și reversibil. Numărătoare decadice. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.4. Aplicații privind funcționarea circuitelor logice secvențiale complexe. Aplicații Multisim cu divizoare programabile de frecvență și numărătoare sincrone. Exploatarea magistralelor, serializarea și conversia serie/paralel a datelor. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.5. Identificarea și caracterizarea componentelor din sistemele de calcul. Componente hardware, placă de bază, procesor, sursă de alimentare, tipuri de memorie, interfețe de comunicare, reguli de siguranță. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.6. Identificarea și utilizarea interfețelor de comunicare cu echipamentele periferice. Interfețe interne, interfețe externe, interfețe hardware, interfețe software, configurare, driver. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.7. Aplicații numerice privind selectarea echipamentelor destinate teletransmiterii datelor. Etaje de atenuare, amplificare, translatare a nivelului, diferențiale și de protecție, parametri de intrare, parametri de transfer. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.8. Aplicații numerice privind selectarea configurațiilor optime pentru achiziția și generarea semnalelor. Tip convertor, rezoluție, viteză de eșantionare, parametrii semnalelor de intrare, raport calitate / preț. | Explicația; Descrierea; Conversația; Problematizarea. | |
| 8.2.9. Aplicații numerice privind selectarea echipamentelor destinate achiziției și generării semnalelor analogice și digitale. Modele de plăci de achiziție de date, viteză de variație a semnalelor, rezoluție, numărul și tipul intrărilor și ieșirilor, facilități suplimentare. | Explicația; Conversația; Problematizarea. | |
| 8.2.10. Aplicații numerice privind optimizarea compatibilității dintre elementele sistemelor de achiziție de date. Domeniile semnalelor de intrare și de ieșire, Rezoluțiile optime de intrare. Rezoluția mărimilor măsurate. Placa de achiziție NI-USB6001 | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.11. Selectarea și configurarea aplicațiilor LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale. Instrument virtual (V.I.), Express V.I., Wizard, V.I. – uri pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale. Placă de achiziție virtuală (simulată). | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.12. Proiectarea și testarea de aplicații LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice și digitale statice. Elemente de control și de afișare, achiziția/generarea unei valori sau a unui set de valori, achiziția/generarea continuă a semnalelor, semnale analogice, semnale digitale, formatul datelor achiziționate. Aplicații cu placa NI-USB6001. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| 8.2.13. Proiectarea de aplicații LabView pentru achiziția și generarea semnalelor analogice în regim dinamic și pentru prelucrarea, afișarea și salvarea datelor achiziționate. Achiziția/generarea semnalelor tranzitorii sau periodice. Sincronizarea și declanșarea achiziției/generării. Concatenarea, prelucrarea și salvarea datelor achiziționate, generarea reprezentărilor grafice. Aplicații cu placa NI-USB6001. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |

| | | |
|---|---|--|
| 8.2.14. Proiectarea de aplicații LabView pentru controlul echipamentelor prin porturile seriale. Tipuri de interfețe seriale, reguli de sintaxă, protocol de comunicare, comenzi de execuție, comenzi de citire, echipamente controlate prin portul serial. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea. | |
| Bibliografie 1. S.A. Dorneanu, <i>Interfețe hard/soft</i> , Suport de curs și de laborator în format electronic, disponibil on-line. 2. S.W. Smith, <i>The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal</i> , CTP, San Diego, 1999. 3. S. Sumathi, P. Surekha, <i>LabVIEW based Advanced Instrumentation Systems</i> , Springer, New York, 2007. 4. N.I.Corp., <i>LabVIEW 2015 Help</i> . | | |

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 | Corectitudinea răspunsurilor și justificarea răspunsurilor incorecte – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs Rezolvarea corectă a aplicațiilor numerice | Examen scris la finele semestrului. Testul va fi de tip grilă și va include aplicații numerice (probleme). Promovarea examenului nu este condiționată de rezolvarea aplicațiilor numerice. Accesul la examen nu este condiționat, însă validarea acestuia este condiționată de participarea la minim 10 cursuri din cele 14 alocate și la minim 10 lucrări de laborator/seminarii din cele 14 prevăzute . Chiar dacă studentul nu și-a îndeplinit standardele minimale de prezență, poate preda Fișele de lucru și participa la examen, dobândind, la final calitatea de audient. Aceste note pot fi recunoscute și se va valida examenul susținut numai după ce studentul va îndeplini standardele minimale de prezență. Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB. | 80% |
| 9.5 Seminar/ laborator | Corectitudinea calculelor și a aplicațiilor software – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la seminar/laborator Activitatea desfășurată în laborator / la seminar | Aplicațiile software, datele obținute și calculele numerice aferente seturilor de lucrări practice parcurse se predau, prin trimitere sub formă de arhivă, săptămânal, prin e-mail sau prin încărcare pe platforma dedicată. Se evaluează modul de prelucrare și prezentare a datelor experimentale, rezolvarea corectă a temelor, precum și corectitudinea și estetica aplicațiilor LabView elaborate. | 20% |
| 9.6 Standard minim de promovare | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Nota 5 (cinci) atât la evaluarea temelor de laborator/seminar cât și la examen conform baremelor. Cunoașterea principalilor operatori logici și a circuitelor digitale, a modalităților de achiziție a datelor experimentale și de proces, cunoașterea componentele hardware și software ale unui sistem de calcul, cunoașterea principalelor echipamente destinate achiziției datelor experimentale și de proces, cunoașterea principalelor aplicații software destinate achiziției și prelucrării datelor experimentale și de proces. | | | |

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.

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

| | | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--|---|--|
| | | Eticheta generală pentru Dezvoltare durabilă | | | | | | |
| 1 FĂRĂ SĂRĂCIE | 2 FOAMETE „ZERO” | 3 SĂNĂTATE ȘI BUNĂSTĂRE | 4 EDUCATIE DE CALITATE | 5 EGALITATE DE GEN | 6 APĂ CURATĂ ȘI SĂNĂTATE | 7 ENERGIE CURATĂ ȘI LA PREȚURI ACCESIBILE | 8 MUNCĂ DECENTĂ ȘI CREȘTERE ECONOMICĂ | 9 INDUSTRIE, INOVAȚIE ȘI INFRASTRUCTURĂ |
| | | | | | | | | |
| 10 INEGALITĂȚI REDUSE | 11 ORAȘE ȘI COMUNITĂȚI DURABILE | 12 CONSUM ȘI PRODUCȚIE RESPONSABILE | 13 ACȚIUNE CLIMATICĂ | 14 VIAȚĂ ACVATICĂ | 15 VIAȚĂ TERESTRĂ | 16 PACE, JUSTIȚIE ȘI INSTITUȚII EFICIENTE | 17 PARTENERIATE PENTRU REALIZAREA OBIECTIVELOR | Nu se aplică nici o etichetă |
| | | | | | | | | |

Data completării:

23.04.2026

Semnătura titularului de curs

Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU

Semnătura titularului de seminar

Conf. dr. Sorin-Aurel DORNEANU

Data avizării în departament:

24.04.2026

Semnătura directorului de departament

Prof. habil. dr. ing. Graziella L. Turdean

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 alocă eticheta generală de Dezvoltare Durabilă. Dacă niciuna dintre etichete nu descrie disciplina, selectați ultima opțiune: „Nu se aplică nici o etichetă”.