



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

FIȘA DISCIPLINEI

Mecanica fluidelor și transfer de impuls

Anul universitar 2025/2026

1. Date despre program

| | |
|--|--|
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj Napoca |
| 1.2. Facultatea | Chimie și Inginerie Chimică |
| 1.3. Departamentul | Chimie și Inginerie Chimică al Liniei Maghiare |
| 1.4. Domeniul de studii | Inginerie chimică |
| 1.5. Ciclul de studii | Licență |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Inginerie chimică – trunchi comun / inginer |
| 1.7. Forma de învățământ | Învățământ cu frecvență |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | |
|---|-----|----------------|---|------------------------|---|--------------------------|-------------------|---------------|
| 2.1. Denumirea disciplinei | | | Mecanica fluidelor și transfer de impuls | | | | Codul disciplinei | CLM2051 |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | Lect. Dr. Ing. SZŐKE Árpád-Ferenc | | | | | ODD: 6, 8, 9. |
| 2.3. Titularul activităților de seminar | | | Lect. Dr. Ing. SZŐKE Árpád-Ferenc | | | | | |
| 2.4. Anul de studiu | III | 2.5. Semestrul | 5 | 2.6. Tipul de evaluare | E | 2.7. Regimul disciplinei | | Ob |

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

| | | | | | |
|--|----|---------------------|----|----------------------------------|------------|
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | 3 | din care: 3.2. curs | 2 | 3.3. seminar/ laborator/ proiect | 1 |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | 42 | din care: 3.5. curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 14 |
| Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | | ore |
| 3.5.1. Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe (AI) | | | | | 25 |
| 3.5.2. Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | 15 |
| 3.5.3. Pregătire seminare/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri | | | | | 7 |
| 3.5.4. Tutoriat (consiliere profesională) | | | | | 3 |
| 3.5.5. Examinări | | | | | 3 |
| 3.5.6. Alte activități | | | | | 5 |
| 3.7. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI) | | | | 58 | |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | | 100 | |
| 3.9. Numărul de credite | | | | 4 | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | |
|--------------------|---------------|
| 4.1. de curriculum | Nu este cazul |
| 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"> Este necesar sală de curs cu proiector Este necesar WIFI |
|--------------------------------|---|



| | |
|--|--|
| 5.2. de desfășurare a seminarului/ laboratorului | <ul style="list-style-type: none"> • Lucrările de laborator se efectuează numai cu echipamentele adecvate lucrărilor • Studenții se vor prezenta în laborator cu halat • Studenții nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Studenții vor efectua lucrarea de laborator numai după o scurtă testare a cunoștințelor referitoare lucrărilor de laborator • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Este interzis accesul cu mâncare în laborator |
|--|--|

6.1. Competențele specifice acumulate¹

| | |
|-----------------------------------|---|
| Competențe profesionale/esențiale | Operații hidraulice. Statica și dinamica fluidelor. Echilibrul absolut și relativ al fluidelor. Ecuații ale echilibrului absolut și relativ, consecințe și aplicații. Curgerea fluidelor. Regimuri de operare și curgere. Ecuațiile de mișcare ale fluidului normal vâcos. Similitudine hidrodinamică și modelarea proceselor hidrodinamice. Cazuri particulare de curgere a fluidelor omogene. Mișcarea sistemelor fluide bifazice: Transportul fluidelor: ecuații, tipuri de pompe pentru lichide, tipuri de pompe pentru gaze, tipuri de pompe de vid. Separarea fizico-mecanică a sistemelor eterogene. Sisteme eterogene lichide: sedimentarea, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional – decantoare, aparate pentru sedimentarea în câmp centrifugal-centrifuge decantoare.; filtrarea: ecuații diferențiale, forme integrate, tipuri de filtre, filtrarea în câmp centrifugal. Sisteme eterogene gazoase: procedee de separare, aparate. Amestecarea materialelor: modalități și aparate, calculul puterii necesare la amestecarea cu agitoare mecanice. Procedee mecanice de contactare fluid-particule solide: fluidizarea, tipuri de aparate de fluidizare și transport pneumatic. |
| Competențe transversale | <ul style="list-style-type: none"> • Executarea sarcinilor solicitate conform cerințelor precizate și în termenele impuse, cu respectarea normelor de etică profesională și de conduită morală, urmând un plan de lucru prestabilit • Rezolvarea sarcinilor solicitate în concordanță cu obiectivele generale stabilite prin integrarea în cadrul unui grup de lucru • Informarea și documentarea permanentă în domeniul sau de activitate <p>Preocuparea pentru perfecționarea rezultatelor activității profesionale prin implicarea în activitățile desfășurate</p> |

6.2. Rezultatele învățării

| | |
|------------|---|
| Cunoștințe | <p>Studentul cunoaște:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile fluidelor, legile conservării, tipuri de curgere, ecuația Navier-Stokes, analiza dimensională, forțele hidrodinamice. • Bazele unor aparate și fenomene bazate pe ecuațiile hidrodinamicii precum: pompe, centrifuge, straturi umplute, sedimentare, fluidizare, aparate de determinare a debitului (diafragma, tub Venturi, tub Pitot, rotametre). |
|------------|---|

¹ 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.



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

| | |
|--------------------------------------|---|
| Aptitudini | Studentul este capabil să analizeze curgerea fluidelor, să rezolve probleme hidrodinamice, să efectueze analiza dimensională, să modeleze curgerea în conducte și să proiecteze sisteme hidrodinamice simple. |
| Responsabilități și autonomie | Studentul are capacitatea de a lucra independent pentru calcule hidrodinamice de bază, analiza dimensională și scalarea, determinarea proprietăților fluidelor, vizualizarea și interpretarea curgerii, analiza și optimizarea sistemelor hidrodinamice simple. |

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor acumulate)

| | |
|--|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Să familiarizeze studenții cu noțiunile de bază, conceptele, teoriile și modelele de bază din domeniul ingineriei chimice |
| 7.2 Obiectivele specifice | Dobândirea de cunoștințe de bază de mecanica fluidelor cu aplicații în industria chimică și petrochimică, dezvoltarea capacității de rezolvare a problemelor tehnice reale cu care se confruntă inginerul chimist în industria chimică și petrochimică, capacitatea de a proiecta aparate specifice proceselor hidrodinamice, de a supraveghea și conduce procese tehnologice. |

8. Conținuturi

| 8.1 Curs | Metode de predare | Observații |
|---|--|------------|
| Săptămâna 1. Statica și dinamica fluidelor <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitulare: Ecuția hidrostatică. Ecuțiile Euler, Navier-Stokes. Ecuția lui Bernoulli. Analiza dimensională | Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 2. Reologie <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Recapitulare. Noțiuni introductive de reologie. Curgerea din rezervor | Prelegerea Explicația Conversația Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 3. Criterii de similitudine la curgere. Rezistențe la curgere <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> | Prelegerea; Explicația Conversația Aplicații, programe pe | 2 ore |



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITAT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

| | | |
|--|---|-------|
| Criterii de similitudine. Relația dintre pierderea de presiune și tensiunea tangențială. Curgerea sub presiune prin conducte: curgerea laminară – ecuații pentru distribuția vitezei, viteza medie, debit volumic, distribuția tensiunii tangențiale, pierderea de presiune (ecuația Hagen-Poiseuille); curgerea turbulentă – pierderea de presiune prin frecare (ecuația Fanning-Darcy) și rezistențe locale: coeficienți de frecare, coeficienți de rezistență locală. | internet interactive accesibile prin telefonul mobil | |
| Săptămâna 4. Rezistențe la curgere <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Curgerea sub presiune prin spații inelare și intertubulare. Curgerea sub presiune prin orificii și ajutaje: definire, clasificare, ecuații ale vitezei medii, debitului volumic și a presiunii în secțiunea minimă de curgere a ajutorului. Curgerea prin umpluturi | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 5. Curgere prin umpluturi <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Curgerea peste staturi granulare, uscate sau curgere bifazică: caracteristicile corpurilor de umplere (geometrice și hidrodinamice), ecuații pentru viteza de înecare, viteza optimă de curgere și pierderea de presiune; aparatură. Factorul de formă. Fluidizarea | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 6. Măsurarea presiunii. Transportul fluidelor <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Echipamente de măsurare a presiunii. Debitul volumic. Pompe pentru transportul lichidelor | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 7. Pompe centrifuge <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Structura pompelor centrifuge. Curbe caracteristice de funcționare. Punctul normal. Punctul de lucru. Puterea pompelor | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; Dezbaterea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 8. Ventilatoare. Separarea pneumatică <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Clasificarea ventilatoarelor. Funcționare. Puterea ventilatoarelor. Separarea lichidelor și prafurilor din sisteme eterogene | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

| | | |
|--|---|-------|
| Săptămâna 9. Separarea sistemelor eterogene. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Cameră de desprăfuire. Cicloane. Parametrii caracteristici cicloanelor | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Dezbaterea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 10. Centrifugarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Centrifugarea. Tipuri de centrifuge | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 11. Amestecarea lichidelor <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Calculul puterii de amestecare. Analiză dimensională | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 12. Filtrarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Ecuațiile filtrării. Rezistențele la filtrare | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 13. Sedimentarea. Decantarea <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> Noțiuni introductive. Viteza critică de sedimentare | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |
| Săptămâna 14. Decantarea Tipuri de decantoare | Prelegerea; Explicația Conversația; Descrierea Problematizarea; Aplicații, programe pe internet interactive accesibile prin telefonul mobil | 2 ore |



UNIVERSITATEA BABES-BOLYAI
BABES-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABES-BOLYAI UNIVERSITAT
BABES-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

Bibliografie:

1. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004
2. Szép A., Gavrilă L., Transportfollyamatok a kémiai és biokémiai rendszerekben, Editura CERMI Iași, 2008
3. Szép A., András Cs.: Művelettani laboratóriumai gyakorlatok, Editura CERMI Iași, 2006
4. Christie J. Geankopolis: Transport Processes and Unit Operations, Prentice Hall PTR, New Jersey, 1993
5. Floarea, O., Operații cu transfer de masă și utilaje specifice, EDP, București, 1983.
6. Bratu, Em. A.: Operații unitare în ingineria chimică, vol.1, Editura Tehnică, București, 1984;
7. Georghița Jinescu Procese hidrodinamice și utilaje specifice în industria chimică, Editura Didactică și Pedagogică, București 1983, 1-478;
8. Tudose, Radu Z. Ingineria Proceselor Fizice din Industria Chimică Vol. I Fenomene de Transfer Editura Academiei Române București 2000.
9. Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Fifth Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1983; Robert H. Perry și Cecil H. Chilton Chemical Engineers' Handbook Sixth Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1985; Robert H. Perry, Don W. Green și James O. Maloney Chemical Engineers' Handbook Seventh Edition McGRAW HILL BOOK COMPANY 1997;
10. Réka Barabás: Curs sub format electronic
11. Árpád-Ferenc Szőke: Curs sub format electronic
12. K. F. Pavlov, P. G. Romankov, A. A. Noszkov, Vegyipari műveletek és készülékek számítása (Procese și aparate și ingineria chimică), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972

| 8.2 Laborator | Metode de predare | |
|---|---|---|
| Săptămâna 1. Determinarea regimului de curgere la fluide <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> regimuri de curgere a fluidelor normal vâscoase; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator - vizualizare calitativă și apreciere cantitativă. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | Pentru eficacitate, lucrările practice vor fi ținute de 7 ori, cu câte 2 ore. |
| Săptămâna 3. Măsurarea debitului la gaze cu diafragma, tubul Venturi și tubul Pitot-Prandl. <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> debite, unități de măsură, aparate pentru determinarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| Săptămâna 5. Determinarea pierderilor de presiune în coloane cu umplură <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> umpluturi (corpuri de umplere) - tipuri, caracteristici geometrice și hidrodinamice; aparate tip coloană, aparate pentru determinarea pierderilor de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator. | Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| Săptămâna 7. Determinarea caracteristicilor la pompa centrifugă <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> relații și mărimi caracteristice în transportul lichidelor -definire, ecuații. Pompe centrifuge – tipuri constructive, ecuații pentru calculul debitului și a înălțimii manometrice; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator. | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea; | |
| Săptămâna 9. Sedimentarea suspensiilor în câmp gravitațional | Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; | |



| | | |
|---|--|--|
| <p><i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> : sisteme eterogene solid-lichid; sedimentarea: curbe de sedimentare, aparate pentru sedimentare în câmp gravitațional; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p> | <p>Problematizarea;</p> | |
| <p>Săptămâna 11. Hidrodinamica stratului fluidizat <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> amestecarea lichidelor: modalități de contactare lichid-solid, lichid-lichid (nemiscibile) și aparate de realizare a amestecării; fluidizarea: studiul hidrodinamic, viteza minimă de fluidizare, viteza de transport pneumatic, pierderea de presiune; culegerea de date experimentale de pe instalațiile de laborator.</p> | <p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p> | |
| <p>Săptămâna 13. Filtrarea la diferență de presiune constantă <i>Concepte de bază, cuvinte-cheie:</i> sisteme eterogene solid-lichid; filtrarea- factori care o influențează, teoria filtrării: ecuații diferențiale și integrarea lor; culegerea de date experimentale de pe instalația de laborator.</p> | <p>Experimentul; Explicația; Conversația; Descrierea; Problematizarea;</p> | |
| <p>Bibliografie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fonyó Zs., Fabry Gy., Vegyipari művelettani alapismeretek, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2004 2. Szép A., András Cs.: Művelettani laboratóriumi gyakorlatok, Editura CERMI Iași, 2006 3. Árpád-Ferenc Szőke: Curs sub format electronic 4. K. F. Pavlov, P. G. Romankov, A. A. Noszkov, Vegyipari műveletek és készülékek számítása (Procese și aparate și ingineria chimică), Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1972 | | |

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

- Prin însușirea conceptelor teoretico-metodologice și abordarea aspectelor practice incluse în aceasta disciplină studenții dobândesc un bagaj de cunoștințe consistent, în concordanță cu competențele parțiale cerute pentru ocupațiile posibile prevăzute în Grila 1 – RNCIS.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|---|--|---|
| 10.4 Curs | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicei tratate la curs | Examen scris – accesul la examen este condiționat de susținerea colocviului de laborator și prezentarea referatelor de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice Intenția de fraudă la examen se pedepsește cu eliminarea din | 70% (include activitatea în timpul semestrului 20%) |



UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
BABEȘ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITÄT
BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY
TRADITIO ET EXCELLENTIA

Tradiție și Excelență prin
Cultură - Știință - Inovație din 1581



Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică

Str. Arany János nr. 11
Cluj-Napoca, cod poștal 400028
Tel.: 0264-59.38.33
Fax: 0264-59.08.18

secretariat.chem@ubbcluj.ro
www.chem.ubbcluj.ro

| | | | |
|--|--|---|---|
| | Rezolvarea corectă a problemelor | examen. | |
| | Rezolvarea corectă a temelor de casă | Frauda la examen se pedepsește prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB | |
| 10.5 Seminar/laborator | Corectitudinea răspunsurilor – însușirea și înțelegerea corectă a problematicii tratate la seminar/laborator | Referatele de laborator corespunzătoare tuturor lucrărilor practice – se predau în ultima săptămână de activitate didactică | 30% (include activitatea în timpul semestrului) |
| | Calitatea referatelor pregătite | Colocviu laborator – test –se susține în ultima săptămână de activitate didactică | |
| | Activitatea desfășurată în laborator | | |
| 10.6 Standard minim de performanță | | | |
| <ul style="list-style-type: none">Obținerea unei note de trecere la colocviul de laborator cât și la examenul scris conform baremului.Cunoașterea noțiunilor introductive; capacitate de proiectarea unor echipamente, instalații caracteristice transferului de impuls | | | |

11. Etichete ODD (Obiective de Dezvoltare Durabilă / Sustainable Development Goals)²

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Data completării
20.03.2025.

Semnătura titularului de curs

Yöke

Semnătura titularului de lucrări practice

Yöke

Data avizării în departament:
20.03.2025.

Semnătura directorului de departament

Pain