



Universitatea Națională de Știință și Tehnologie
POLITEHNICA București
Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii



FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Chimie organică C.D. Nețișescu
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie chimică
1.5 Programul de studii universitare	Chimia și tehnologia substanțelor organice, petrochimie și carbochimie
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Chimia și tehnologia antidăunătorilor Chemistry and technology of pesticides						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf.dr.habil.ing. Paul Cătălin Balaure						
2.3 Titularul/ii activităților de seminar / laborator/proiect	As.dr.ing. Ciprian Victor Florea						
2.4 Anul de studiu/	4	2.5 Semestrul/	II	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei	Ob
2.8 Categoria formativă	DS		2.9 Codul disciplinei	UPB.11.S.08.Ob.004			

3. Timpul total (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	56	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator/proiect	28
Distribuția fondului de timp:					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire seminarii/ laboratoare/proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					61
Tutorat					2
Examinări					6
Alte activități (dacă există):					
3.7 Total ore studiu individual					69
3.8 Total ore pe semestru					125
3.9 Numărul de credite					5

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: <ul style="list-style-type: none">• Bazele chimiei organice• Chimie organică (I și II)• Chimie anorganică• Chimie analitică și analiză instrumentală
-------------------	--



	<ul style="list-style-type: none">• Bazele ingineriei chimice• Fenomene de transfer și operații unitare (I și II)• Tehnologie chimică organică (I și II)
4.2 de rezultate ale învățării	<ul style="list-style-type: none">• Identificarea grupelor funcționale caracteristice principalelor clase de compuși organici• Corelarea prezenței unei anumite grupe funcționale în molecula unui compus organic cu proprietățile fizice și chimice ale compusului respectiv și cu metodele sintetice prin care el poate fi obținut• Cunoașterea nomenclurii compușilor organici

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)/

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none">• Existența unei sălii de curs dotată corespunzător cu videoproiector, computer, conexiune la internet, tablă – albă sau neagră, instrumente de scris care să asigure minim 1 m²/student
5.2 de desfășurare a seminarului/laboratorului/proiectului	<ul style="list-style-type: none">• Existența unui laborator dotat corespunzător cu: bancuri de lucru (prevăzute cu instalație de apă curentă și gaz), instalații de laborator (aparatură, sticlărie), substanțele chimice necesare desfășurării lucrărilor prevăzute, asistența asigurată de un tehnician

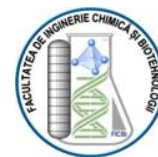
6. Obiectiv general:

Această disciplină de specialitate a domeniului de studii Inginerie Chimică, specialitatea chimie organică urmărește ca obiectiv general evidențierea caracterului aplicativ al chimiei organice și a importanței socio-economice a acesteia în soluționarea problemelor complexe și a noilor provocări ce stau în fața societății moderne: siguranța alimentară, problemele de mediu, problemele de sănătate publică și calitate a vieții. În aceste condiții, chimiștii organicieni, în colaborare cu specialiști din alte domenii (biochimie, toxicologie, medicină, inginerie genetică etc) trebuie să găsească soluții pentru proiectarea și sinteza unor compuși destinați combaterii dăunătorilor care să corespundă următoarelor cerințe:

- să reziste acțiunii degradante a factorilor de mediu până la pătrunderea în organismul țintă;
- odată pătruns în organismul țintă, compusul să fie transportat și să interacționeze optim cu structura moleculară țintă determinând răspunsul organismului și apariția efectului toxic;
- să prezinte toxicitate selectivă, afectând antidăunătorul vizat, dar nu și organismele utile;
- să nu dăuneze mediului;
- să nu determine apariția și dezvoltarea fenomenului de rezistență;
- să poată fi fabricat și formulat la un preț acceptabil din punct de vedere economic care să asigure un profit și un beneficiu social.

De asemenea, cursul urmărește:

- Prezentarea noțiunilor generale cu privire la antidăunători: definiție, clasificare după diverse criterii, mod de acțiune și mecanism de acțiune, formulări în produsele comerciale, importanța economică și cerințe pentru utilizarea în siguranță a acestora.



- Prezentarea actualizată la zi a principalelor clase de antidăunători din punct de vedere al mecanismului de acțiune, structurii chimice, metodelor moderne de sinteză cu aplicabilitate industrială, principalelor caracteristici fizico-chimice și toxicologice.

7. Rezultatele învățării:

<p>Cunoștințe</p>	<ul style="list-style-type: none">• Definește noțiunile de dăunător și de antidăunător.• Definește termenii receptor, ligand, farmacofor (toxicofor), agonist, antagonist.• Describe succint metodele de proiectare rațională a unui farmacofor.• Definește noțiunile caracteristice unei analize retrosintetice: moleculă țintă, disconexie, interconversie de grupă funcțională, sinton, echivalent sintetic, reactiv.• Definește termenii doză medie letală 50, toxicitatea selectivă și bioacumulare.• Enumeră principalele tipuri de antidăunători în funcție de diferite criterii de clasificare a acestora• Enumeră principalele tipuri de formulări ca produse comerciale ale antidăunătorilor.• Evidențiază consecințele pe care le au caracteristicile structurale ale moleculelor țintă asupra accesibilității sintetice a acestora și relațiile existente între structura chimică a substanțelor și metodele de sinteză și analiză a acestora.• Enumeră principalele caracteristici fizico-chimice (solubilitatea în apă, coeficientul de partiție, lipofilitatea, constanta de aciditate, presiunea de vapori, masa moleculară, dimensiunea particulelor, degradabilitatea termică, chimică, fotochimică, biologică) care influențează toxicitatea unei substanțe, biodisponibilitatea și biodistribuția acesteia într-un organism, distribuția și persistența în mediu înconjurător și impactul său asupra mediului.
<p>Abilități</p>	<ul style="list-style-type: none">• Selectează și grupează informații relevante într-un context dat.• Utilizează metodele analizei retrosintetice pentru a imagina mai multe căi sintetice raționale pentru o moleculă țintă.• Lucrează productiv în echipă.• Elaborează o schemă de flux tehnologic (faze și operații) pentru fabricarea unui anumit antidăunător.• Analizează și compară diferitele căi de sinteză în vederea alegerii căilor celor mai rentabile din punct de vedere economic pentru a fi aplicate la nivel industrial (acele căi care implică mai puține faze de reacție, care decurg cu randamente mai mari, implică materii prime mai accesibile și prelucrări mai facile ale masei de reacție sau procedee de sinteză de tip "green chemistry" cu reducerea cheltuielilor legate de managementul deșeurilor și reziduurilor și minimizarea efectelor negative asupra mediului și populației).• Rezolvă aplicații practice.• Interpretează adecvat relații de cauzalitate.• Identifică soluții și elaborează planuri de rezolvare a problemelor legate de sinteza industrială și de laborator, izolarea, purificarea și analiza unor antidăunători și/sau intermediari din industria antidăunătorilor.• Argumentează soluțiile identificate/modurile de rezolvare.



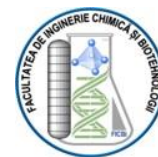
Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">• Selectează surse bibliografice potrivite și le analizează.• Respectă principiile de etică academică, citând corect sursele bibliografice utilizate.• Demonstrează receptivitate pentru contexte noi de învățare.• Manifestă colaborare cu ceilalți colegi și cadre didactice în desfășurarea activităților didactice.• Demonstrează autonomie în organizarea situației/contextului de învățare sau a situației problemă de rezolvat.• Manifestă responsabilitate socială prin implicarea activă în viața socială studentescă/implicare în evenimentele din comunitatea academică.• Promovează/contribuie prin soluții noi, aferente domeniului de specialitate pentru a îmbunătăți calitatea vieții sociale.• Conștientizează valoarea contribuției sale în domeniul ingineriei la identificarea de soluții viabile/sustenabile care să rezolve probleme din viața socială și economică (responsabilitate socială).• Aplică principii de etică/deontologie profesională în analiza impactului tehnologic al soluțiilor propuse în domeniul de specialitate asupra mediului înconjurător.• Analizează și interpretează oportunități de afaceri/de dezvoltare antreprenorială în domeniul de specialitate.• Demonstrează abilități de management al situațiilor din viața reală (gestionarea timpului colaborare vs. conflict).
--------------------------------------	--

8. Metode de predare Cursul este prezentat în format electronic .ppt, disponibil și on-line pe platforma educațională Moodle. La sfârșitul unei unități de învățare sunt prezentate câteva slide-uri conținând un test de autoevaluare. Testul de autoevaluare este folosit pentru a stimula discuțiile cu studenții în timpul orei de curs, ca o metodă de învățare interactivă. Astfel este facilitată fixarea și aplicarea noilor cunoștințe dobândite de către studenți și, totodată, profesorul are la dispoziție un feed-back rapid, cu privire la eficiența activității de predare, putând insista asupra conținuturilor care au fost mai puțin însușite de către studenți, aspectelor mai neclare etc.

Ca metode de învățământ sunt folosite prelegerea, expunerea, explicația, descrierea, conversația, problematizarea, studiul de caz, în proporții bine dozate, îmbinând rolul informativ al procesului educațional cu cel formativ, astfel încât să fie stimulată participarea activă a studenților la procesul de învățare și învățarea prin descoperire. Astfel, profesorul poate evalua mai bine progresele înregistrate de către studenți pe tot parcursul cursului. Dialogul permanent dintre studenți și profesor este asigurat atât prin mijloace electronice (e-mail), cât și prin ore de consultații și îndrumare a studenților de către profesor.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Capitolul I Introducere. Definirea noțiunilor de dăunător și antidăunător. Clasificarea antidăunătorilor după diferite criterii, precum originea acestora (de origine minerală, vegetală, produși de sinteză), organismul țintă (insecticide, ierbicide, fungicide, nematocide, acaricide), modul de acțiune (ex: ierbicide de contact, ierbicide sistemice, insecticide de contact, insecticide sistemice, atractanți, repelenți), calea de	3



	<p>pătrundere în organism (prin ingestie, contact, respirație), mecanismul de acțiune (după receptorul țintă și efectul produs asupra acestuia, de ex.: insecticide inhibitori ai acetilcolinesterazei, insecticide agoniști ai receptorului acetilcolinei, insecticide antagoniști ai canalelor de ioni clorură acționate de acidul γ-aminobutiric etc), structura chimică (ex.:insecticide dienice, insecticide esteri ai acidului fosforic), toxicitate.</p> <p>Prezentarea succintă a principalelor formulări ca produse comerciale ale antidăunătorilor (soluții, concentrate emulsifiabile, aerosoli, pulberi solubile, pulberi umectabile, granule, pelete etc).</p> <p>Definirea termenilor receptor, ligand, farmacofor și descrierea succintă a metodele de proiectare rațională a unui farmacofor.</p> <p>Prezentarea noțiunilor de bază folosite în analiza retrosintetică: disconexia în puncte cheie a scheletului molecular și alegerea adecvată a sintonilor, transformările grupelor funcționale precum disconexia grupelor funcționale, interconversia grupelor funcționale, adiția sau eliminarea unei grupe funcționale.</p> <p>Definirea termenilor doză medie letală 50, toxicitate selectivă, bioacumulare și prezentarea cerințelor pentru utilizarea în condiții de siguranță a antidăunătorilor.</p>	
II	<p>Capitolul 2. Insecticide, acaricide și nematocide de sinteză și naturale.</p> <p>2.1. Insecticide ce acționează asupra canalelor de ioni sodiu acționate de potențialul electrochimic. Piretroizi.</p> <p>2.1.1. Structura chimică generală a piretroizilor naturali și sintetici: esteri ai acidului crizantemic cu diferiți alcooli. Metode generale de sinteză a esterilor cu aplicabilitate la sinteza piretroizilor.</p> <p>2.1.2. Acidul crizantemic: structură și stereochemie; evidențierea importanței stereochemiei asupra activității biologice. Căi raționale pentru sinteza acidului crizantemic deduse prin analiză retrosintetică. Metode aplicate industrial pentru sinteza acidului crizantemic. Metode moderne de sinteză a acidului crizantemic: sinteza acidului crizantemic din materii prime naturale, sinteza acidului crizantemic pe suport solid, sinteze stereospecifice și enantioselective ale acidului crizantemic.</p> <p>2.1.3. Sinteza componentei alcoolice. Sinteza unor alcooli derivați de la ciclopenten-2-en-4-olone-2-substituite (aletrolona, furetrolona, cicletrolona) pentru piretroizii aletrina, furetrina și, respectiv, cicletrina. Schema de flux tehnologic la sinteza aletrolonei. Sinteza metilolhidroftalimidei pentru piretroidul ftaltrina. Sinteza alcoolului <i>p</i>-alilbenzilic pentru piretroidul benantrina. Sinteza 5-benzil-furil-3-metanolului pentru piretroidul rezmetrina.</p> <p>2.1.4. Sinteza unui piretroid de ultimă generație: metoflutrin.</p>	6
III	<p>Insecticide care acționează asupra canalelor de ioni clorură acționate de acidul γ-aminobutiric. Insecticide organoclorurate. Sinteze și proprietăți fizico-chimice.</p> <p>2.2.1. Hexaclorociclohexanul: sinteză și stereochemie. Izolarea izomerului activ γ. Schema de faze și operații la extracția izomerului γ din hexaclorociclohexanul tehnic.</p> <p>2.2.2. Insecticide dienice. Compuși biciclici: bromodanul și alodanul. Compuși triciclici: insecticidele clorden, heptaclor și telodrin și nematocidul tiodandiol; insecticidul și acaricidului endosulfan. Schemele de faze și operații la obținerea heptaclorului și telodrinului. Compuși tetraciclici: aldrin, dieldrin, isodrin, endrin; sinteză, stereochemie și implicații mecanistice. Compuși policiclici: mirex și kepone.</p>	3
IV	<p>2.3. Insecticide inhibitori ai acetilcolinesterazei (AChE).</p> <p>2.3.1. Insecticide organofosforice: sinteze și proprietăți fizico-chimice.</p>	4



	<p>2.3.1.1. Unele reacții fundamentale ale compușilor fosforului. Sinteze de intermediari. Reacțiile Michaelis-Arbuzov și Perkow: produși și mecanisme.</p> <p>2.3.1.2. Derivați ai acidului fosforic cu acțiune insecticidă. Halogenuri-amide: pestoxul; Esteri ai acidului fosforic: esterii ai fenolilor, paraoxonul; enol-esteri: diclorvosul.</p> <p>2.3.1.3. Derivați ai acidului tiofosforic: tiofosfați ai nitrofenolilor, parationul; tiofosfați ai halogenofenolilor, bromofosul; tiofosfați ai alchilmercaptofenolilor, fentionul; Tiofosfați cu resturi alchil-mercaptoetil: sistoxul, sinteză, transpoziția sistox, produși și mecanism;</p> <p>2.3.1.4. Derivați ai acidului ditiofosforic: ditiofosfați cu resturi de derivați funcționali ai acidului acetic, malationul.</p> <p>2.3.1.5. Derivați ai acidului fosforic: fosfonați, triclorfonul.</p> <p>2.3.2. Insecticide carbamice: sinteze și caracteristici fizico-chimice.</p> <p>2.3.2.1. Unele reacții fundamentale ale derivaților acidului carbamic. Intermediari.</p> <p>2.3.2.2. N-Dimetilcarbamați: dimetan, isolan, pirimicarb.</p> <p>2.3.2.3. N-Metilcarbamați: carbaril, carbamate, promecarb, propoxur, zectran, carbofuran.</p> <p>2.3.2.4. Carbamați ai oximelor: lannate, sinteza insecticidului și nematocidului aldicarb.</p>	
V	<p>2.4. Insecticide agoniști ai receptorului acetilcolinei. Neonicotinoide: sinteze și proprietăți fizico-chimice.</p> <p>2.4.1. Structura chimică generală a insecticidelor neonicotinoide.</p> <p>2.4.2. Sinteza insecticidelor neonicotinoide: imidacloprid, thiacloprid, thiamethoxam, clothianidin, dinotefuran și a unor compuși analogi cu inel dihidropiridinic.</p> <p>Studiul influenței naturii heterociclului și a farmacoforului asupra activității biologice.</p>	3
VI	<p>Capitolul 3. Ierbicide. Sinteze și proprietăți fizico-chimice.</p> <p>3.1. Ierbicide inhibitori ai enolpiruvilshikimat 3-fosfat sintazei.</p> <p>3.1.1. Acizi halogeno-benzoici și derivați funcționali: dicamba.</p> <p>3.2. Ierbicide care mimează acțiunea regulatorului de creștere a plantelor, auxină.</p> <p>3.2.1. Acizi fenoxialcan-carboxilici: 2,4-D, 2,4,5-T. Probleme legate de reacțiile secundare ce duc la formarea dioxinei.</p> <p>3.2.2. Acidul 2-ciclopropil,4-amino,5-cloro-pirimidin-6-carboxilic (aminocyclopyrachlor).</p> <p>3.3. Ierbicide inhibitori ai acetilcoenzim A carboxilazei (ACCCase).</p> <p>3.3.1. Ariloxifenoxipropionați: diclofopmetil.</p> <p>3.3.2. Ciclohexandione: clethodim.</p> <p>3.4. Ierbicide inhibitori ai acetolactat sintazei (ALS).</p> <p>3.4.1. Imidazolinone: imazaquin, imazetapyr.</p> <p>3.4.2. Derivați de sulfoniluree: metode generale de sinteză; exemple: sulfometuron-metil, clorosulfuron</p> <p>3.5. Ierbicide inhibitori ai sintezei acizilor grași cu catenă foarte lungă.</p> <p>3.5.1. Cloroacetamide: alachlor.</p> <p>3.6. Ierbicide inhibitori ai fotosintezei.</p> <p>3.6.1. Ierbicide inhibitori ai fotosistemului I: derivați de pridină, diquat și paraquat.</p> <p>3.6.2. Ierbicide inhibitori ai fotosistemului II: derivați de triazină, atrazina.</p>	3
VII	<p>Capitolul 4. Fungicide. Sinteze și proprietăți fizico-chimice.</p> <p>4.1. Fungicide ce acționează asupra lanțului transportor de electroni mitocondrial.</p> <p>4.1.1. Fungicide ce inhibă complexul III al lanțului transportor de electroni mitocondrial.</p> <p>4.1.1.1. Strobilurine cu farmacofor oximic: kresoxim-methyl, dimoxystrobin, trifloxystrobin, metominostrobin, orysastrobin.</p> <p>4.1.1.2. Strobilurine cu farmacofor metoxiacrilat: azoxystrobin, picoxystrobin.</p> <p>4.1.2. Fungicide inhibitori ai complexului II al lanțului transportor de electroni (inhibitori ai succinat dehidrogenazei).</p>	4



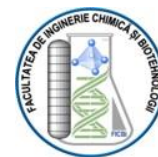
	4.1.2.1. Derivați de tiazolamidă și nicotinamidă: thifluzamide, respectiv, boscalid. 4.1.2.2. Derivați de piridinil-etilbenzamidă: fluopyram. 4.1.3. Fungicide inhibitori ai complexului I al lanțului transportor de electroni (inhibitori ai NADH). Aminoalchilpirimidine: diflumetorim. 4.1.4. Fungicide decuplanți ai fosforilării oxidative. 4.1.4.1. Arilhidrazone: ferimzone 4.1.4.2. Diarilamine: fluazinam. 4.2. Fungicide ce acționează asupra mitozei și diviziunii celulare. 4.2.1. Fungicide ce blochează asamblarea microtubulilor derivați de benzamidă: zoxamide.	
VIII	Capitolul 5. Nanoformulări ale pesticidelor. 5.1. Tipuri de nanotransportori pentru pesticide: nanotransportori polimerici, nanotransportori lipidici, nanotransportori pe bază de metale și oxizi metalici, nanotransportori pe bază de silice mezoporoasă, nanoemulsii, microemulsii, nanosuspensii	2
	Total:	28

Bibliografie:

1. <https://curs.upb.ro/2024/course/view.php?id=9105> Paul Cătălin Balaure Chimia și tehnologia antidăunătorilor suport de curs
2. Modern Crop Protection Compounds, Second Revised and Enlarged Edition, Editors Wolfgang Krämer, Ulrich Schirmer, Peter Jeschke, and Matthias Witschel, Volume 1, Herbicides, Volume 2, Fungicides, Volume 3, Insecticides, 2012 Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany, ISBN: 978-3-527-32965-6.
3. Pesticide Chemistry, Editors Hideo Ohkawa, Hisashi Miyagawa, and Philip W. Lee, 2007 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, ISBN: 978-3-527-31663-2.
4. Margareta Avram, Antidăunători, Editura Academiei Republicii Socialiste România, București, 1974.
5. George Marton, Anca Marton, Fungicide și ierbicide, Editura Printech, 2004, București, ISBN 973-652-944-4.
6. P.C. Balaure, D. Gudovan, I. Gudovan. Chapter 4. Nanopesticides: A New Paradigm in Crop Protection in Series Nanotechnology in the Agri-Food Industry, Volume 10, Editor A.M. Grumezescu, Academic Press, 2017, ISBN: 978-0-12-804299-1, pages 129-192.

LABORATOR/ SEMINAR/PROIECT

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Reacția de esterificare. Sinteza, purificarea și analiza dimetilftalatului.	8
2.	Sinteza și analiza 3,6-piridazindiolului.	4
3.	Reacția de condensare pinacolică. Sinteza, purificarea și analiza 2,3-dimetilbutan-2,3-diolului (pinacol).	4
4.	Reacția de transpoziție pinacolică. Sinteza, purificarea și analiza terțiar- butil metil cetonei (pinacolona).	4
5.	Reacția de cicloadiție Diels-Alder.	4
6.	Verificarea finală (colocviu de laborator).	4
	Total:	28



Bibliografie:

1. <https://curs.upb.ro/2022/course/view.php?id=7846> Paul Cătălin Balaure Chimia și tehnologia antidăunătorilor suport de curs
2. Referate de laborator existente la departament.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	propunerea mai multor căi raționale de sinteză pentru o moleculă țintă prin realizarea unei analize retrosintetice corecte.	Verificare finală scrisă	20%
	propunerea mai multor căi raționale de sinteză pentru o moleculă țintă prin realizarea unei analize retrosintetice corecte.	Teste scrise pe parcurs	40%
	alegerea dintre căile propuse a celei mai avantajoase pentru realizarea unei sinteze industriale.		
	conceperea unei scheme de flux tehnologic (faze și operații) pentru calea de sinteză aleasă.		
10.5 Seminar/laborator/proiect	efectuarea tuturor lucrărilor de laborator; - prezentarea referatelor individuale, pentru fiecare lucrare efectuată;	Verificare individuală	20%
	colocviu de laborator scris urmat de o discuție individuală pe baza lucrării scrise	Verificare individuală	20%
10.6 Condiții de promovare			
• Obținerea a 50% din punctajul total.			

Data completării

Titular de curs/

Titular(ii) de aplicații

27.06.2025

Conf.dr.habil.ing. Paul Cătălin
BALAURE

As.dr.ing. Ciprian Victor FLOREA

Data avizării în departament

Director de departament/

01.07.2025

conf. dr. ing. Daniela ISTRATI

Data aprobării în Consiliul Facultății
04.07.2025

Decan

Prof. dr. ing. Cristina ORBECI