



5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	
5.2 De desfășurare a laboratorului	Prezenta este obligatorie, recuperarea e permisă în limita unei lucrări în săptămâna 13 sau 14.

6. Obiective

La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să:

- Recunoască și să descrie conceptele, abordările, teoriile, metodele și modelele privitoare la compuși heterociclici.
- Identifice metodele și tehnicile, materialele, substanțele și aparatura necesară pentru efectuarea unor experimente specifice chimiei compușilor heterociclici.
- Identifice aspectele transdisciplinare cu domenii conexe chimiei (biologia, medicina, farmacia).
- Evalueze conceptele, teoriile și metodele de bază ale domeniului chimie și ale ariei de specializare chimia heterociclicurilor.
- Cunoască metodologia și practica de lucru cu aparatura de laborator specifică chimiei organice.
- Explice și să interpreteze o serie de proprietăți, concepte, abordări, teorii, modele și noțiuni fundamentale privind chimia compușilor heterociclici.
- Utilizeze cunoștințelor teoretice și practice pentru analiza și interpretarea rezultatelor experimentale și stabilirea concluziilor chimiei compușilor heterociclici

7. Competențe/Rezultate ale învățării

- Operarea cu noțiuni de structură și reactivitate a compușilor chimici.
- Determinarea compoziției, structurii și proprietăților fizico-chimice a unor compuși chimici.
- Efectuarea de experimente, aplicarea riguroasă a metodelor de analiză și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate și sănătate în muncă.
- Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată.
- Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse.

8. Conținut

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Aminoacizi naturali. Metode de obținere. Proprietăți fizice, Proprietăți chimice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,8])
Nomenclatura sistemelor heterociclice. Caracterul aromatic al heterociclicurilor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,8])
Principalele tipuri de combinații heterociclice aromatice: heteroalcani, heteroaromate, heteroalchene.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,8])
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: furanul,	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,8])
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: tiofenul	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: pirolul.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele de cinci atomi, poliheteroatomice: cu doi atomi identici - diazoli.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele de cinci atomi, poliheteroatomice. Cicluri de cinci atomi cu doi heteroatomi diferiți: oxazolul, benzoxazolul, izoxazolul, tiazolul, benzotiazolul, izotiazolul.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele de cinci atomi, poliheteroatomice. Cicluri de cinci atomi cu trei sau mai mulți heteroatomi: triazolul, tetrazolul	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Inele de șase atomi, monoheteroatomice: pirani, pirone; benzopirani; xantina;	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele cu șase atomi, monoheteroatomice: piridina, benzopiridine.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Inele de șase atomi, poliheteroatomice: azine.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Acizi nucleici: structură,	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])
Alcaloizi cu structură heterociclică. Aplicații farmacologice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-9])

Bibliografie

1. C. D. Nenițescu, Chimie organică, Vol I, Colecția „Cărți mari ale școlii românești”, București, 2015.
2. M. Avram , Chimie organica, Ed. Academiei, Bucuresti, 1983
3. Joaquín M. Campos Rosa, Pharmaceutical Chemistry, Volume 2: Drugs and Their Biological Targets, 2nd Edition, Walter de Gruyter GmbH, 2024.
4. Sunel, V., Chimie organică. Compuși heterociclici. Produsi naturali. Ed. Universității, “Al.I.Cuza”-Iasi, 1995
5. Louis D. Quin, John A. Tyrell, Fundamentals of heterocyclic chemistry : importance in nature and in the synthesis of pharmaceuticals, John Wiley & Sons, 2010.
6. John Joule, Keith Mills, Heterocyclic chemistry at a glance, John Wiley & Sons, 2013.
7. Pierre Vogel, Kendall N. Houk, Organic Chemistry Theory, Reactivity and Mechanisms in Modern Synthesis, Workbook, WILEY-VCH, 2019.

8.2 Laborator	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Protecția muncii. Prezentarea lucrărilor de laborator.	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(2 ore)
Reacții de recunoaștere pentru substanțe proteice;	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(2 ore)
Sinteza acidului antranilic; Aplicații referitoare la sinteza α -aminoacizilor	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(4 ore)
Sinteza benzimidazolului; Aplicații referitoare la nomenclatura sistemelor heterociclice	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(4 ore)
Sinteza benzotriazolului;	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(4 ore)
Sinteza 7-hidroxi-4-metil-cumarinei	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(4 ore)
Sinteza 1-fenil-4-metil-5-pirazolonei	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(4 ore)
Sinteza 3,6-dihidroxi-piridazinei	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(2 ore)
Colocviu de laborator	Experimentul; Explicația; Exercițiu, Problematizare, Demonstrația	(2 ore)

Bibliografie

1. Sunel, V., Chimie organică. Compuși heterociclici. Produși naturali. Ed. Universității, “Al.I.Cuza”-Iasi, 1995.
2. John Leonard, Barry Lygo, Garry Procter, Advanced Practical Organic Chemistry Third Edition, CRC Press/Taylor & Francis Group, 2013.
3. George Lunn, Eric B. Sansone, Destruction of hazardous chemicals in the laboratory, John Wiley & Sons, 2023.
4. John R. Dean, Alan M. Jones, David Holmes, Rob Reed, Jonathan Weyers, Allan Jones, Practical Skills in Chemistry Third Edition, Pearson Education Limited, 2017.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

După parcurgerea și promovarea disciplinei, studentul va avea cunoștințele teoretice și abilitățile practice în domeniul chimiei heterociclicilor. Acestea îi vor permite să dețină competențe pentru a putea desfășura activități în diverse domenii de activitate cum ar fi: laboratoare de analiză din spitale și institute de cercetare, laboratoare farmaceutice și industriale, funcționar cu abilități pe domeniul chimie.

10. Evaluare

10.1 Evaluare continuă		Pondere (min. 30%)		100		
Curs	Forma de evaluare		Verificare scrisă			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare		
		Verificare scrisă periodică		100	Da	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare		Verificare mixtă			
	Pondere		50			
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale		Da			
	Metode de evaluare	Detalii	Pondere	cu reexaminare		
		Verificare orală periodică		50	Da	
		Verificare practică periodică		50	Da	

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)	

10.3 Standard minim de performanță
* cunoștințe pentru nota 5 Studentul trebuie să fie capabil: - să aplice rețeta de lucru în vederea sintezei compușilor heterociclici. - să denumească corect un compus heterociclic, - să reprezinte structura unui compus heterociclic pe baza denumirii lui, - să-l încadreze corect în clasa corespunzătoare de combinații heterociclice, - să precizeze activitatea biologică a compușilor heterociclici cu activitate biologică * cunoștințe pentru nota 10 În plus față de cerințele anterioare, studentul trebuie să fie capabil: - să explice fiecare etapă din rețeta de lucru în vederea sintezei compușilor heterociclici - să redea metodele de sinteză ale compușilor heterociclici, - să redea principalele reacții ale fiecărei clase de compuși heterociclici, - să fie capabil să coreleze informațiile primite la curs în vederea realizării de reacții noi nediscutate la curs Numai cunoștințele dobândite la curs, nu și cele dobândite la laborator, fac obiectul reexaminării și măririi de notă.

Data completării,
29.09.2025

Titular de curs,
Prof. Dr. COSTEL MOLDOVEANU

Titular de laborator,
Prof. Dr. habil. GHEORGHIȚĂ ZBANCIOC

Data avizării în departament,

Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA