



4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)

5. Condiții (dacă este cazul)

5.1 De desfășurare a cursului	Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise/ Utilizarea telefonului sau a altor dispozitive electronice este permisă doar pentru activitățile din cadrul cursului.
5.2 De desfășurare a seminarului/ laboratorului	Prezenta este obligatorie, recuperarea e permisă în limita unei lucrări în săptămâna 13 sau 14. La lucrările de laborator, echipamentul de protecție (halat, mănuși, ochelari de protecție) este obligatoriu. Studentii să facă dovada cunoașterii factorilor de risc și a măsurilor de siguranță pentru substanțele cu care se lucrează la începutul ședinței de laborator respective.

6. Competențe

6.1 Competențele dobândite în urma absolvirii programului de studii (se preiau din: Anexa 2 – Competențe ESCO – Chimie Medicală; Anexa 2 – Competențe ESCO – Chimie)¹

Competențe Profesionale	
Codul competenței	Competență
CP2	Analizează probe chimice - efectuează proceduri de încercare pe probe chimice deja pregătite, utilizând echipamentele și materialele necesare. Încercarea prin eșantionare chimică implică operațiuni precum sistemele cu pipeta sau de diluare.
CP14	Documentează rezultatele analizelor - documentează pe suport hârtie sau pe dispozitive electronice procesul și rezultatele analizelor efectuate asupra eșantioanelor.
CP17	Lucrează cu substanțe chimice respectând normele de siguranță - ia măsurile de precauție necesare pentru depozitarea, utilizarea și eliminarea produselor chimice.
CP19	Pregătește probe chimice - pregătește probe specifice, cum ar fi probe de gaz, lichide sau solide pentru ca acestea să fie pregătite pentru analiză, etichetare și depozitare, conform specificațiilor.
CP25	Utilizează echipamente de protecție în conformitate cu formarea, instruirea și manualele. Inspectează echipamentul și îl utilizează în mod consecvent.
Competențe Transversale	
CT1	Dă dovadă de inițiativă - este pro activ și face primul pas într-o acțiune fără a aștepta să afle ce spun sau fac ceilalți.
CT2	Își asumă responsabilitatea - acceptă responsabilitatea și răspunderea pentru propriile decizii și acțiuni profesionale sau pentru cele delegate altora.
CT4	Lucrează în echipe - lucrează cu încredere în cadrul unui grup, fiecare făcând-și partea lui în serviciul întregului.

7. Rezultate ale învățării

7.1 Rezultatele învățării vizate prin disciplină, specifice programului de studii²

Codul competenței	Cunoștințe	Aptitudini	Responsabilitate și autonomie
CP2, CP14, CP17, CP25	Studentul/absolventul identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie organică folosite în literatura de specialitate.	Studentul/absolventul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor sistemelor chimice.	Studentul/absolventul utilizează corect teoriile și principiile fundamentale ale chimiei în context didactic și în laborator.
CP17	Studentul/absolventul recunoaște și reproduce concepte științifice din ramurile chimiei organice.	Studentul/absolventul aplică conceptele majore din domeniul chimiei organice în practica chimică.	Studentul/absolventul adaptează conceptele științifice majore din domeniul chimiei pentru a efectua

¹Se 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 codul competenței, denumirea și formularea care apare în planul de învățământ, fără modificări.

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

			cercetări, a îmbunătăți sau dezvolta noi concepte, cunoștințe, teorii și metode operaționale, produse și servicii pentru a le aplica în activitățile specifice pentru controlul calității produselor și proceselor.
CP19	Studentul/absolventul descrie principiile fundamentale și modul de funcționare a echipamentelor și aparatelor din laboratoarele chimice.	Studentul/absolventul operează/manipulează corect și eficient echipamentele din laboratoarele chimice, alege proceduri specifice de analiză a compușilor chimici, explică și sistematizează rezultatele obținute. Studentul/absolventul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor.	Studentul/absolventul elaborează protocoale de lucru și întocmește rapoarte de analiză, identifică soluții și formulează alternative pentru buna funcționare a laboratorului/ unității profesionale din care face parte.

7.2 Rezultatele învățării specifice disciplinei

Cunoștințe

Studentul însușește cunoștințe teoretice și practice de specialitate prin învățarea, înțelegerea și aplicarea conceptelor legate de chimia heterociclicilor, a compușilor heterociclici.

Studentul identifică substanțe chimice organice folosind cunoștințele teoretice despre aceste clase de compuși.

Studentul descrie structura, proprietățile și reactivitatea compușilor heterociclici cu scopul de a recomanda utilizarea acestora în mod corespunzător.

Studentul dezvoltă capacitatea de analiză și sinteză a reacțiilor și proceselor chimice.

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Studentul adaptează informații despre structura substanțelor chimice corelându-le cu proprietățile și reactivitatea acestora folosind cunoștințe teoretice și practice.

Studentul selectează corect parametri fizico-chimici pentru realizarea experimentelor cu substanțe chimice elaborând proceduri/protocoale de lucru.

Studentul recunoaște și redă concepte științifice de chimia heterociclicilor și face conexiuni între noțiunile învățate.

Studentul identifică și utilizează metodele adecvate de informare/documentare necesare înțelegerii și transmiterii cunoștințelor din domeniul chimie, într-o manieră științifică spre cei interesați.

Aptitudini

Studentul analizează și evaluează corect noțiunile fundamentale din domeniul chimiei, aplică teoriile și conceptele fundamentale pentru redarea și interpretarea caracteristicilor compușilor chimici.

Studentul aplică conceptele majore din domeniul chimiei heterociclicilor în practica chimică.

Studentul interpretează responsabil rezultatele documentarii în vederea comunicării acestora către cei interesați.

Responsabilitate și autonomie

Studentul aplică sistematic gândirea critică și metode științifice pentru a compara și analiza structura, proprietățile și reactivitatea compușilor chimici prin dezvoltarea capacității de acțiune independent și autonom

Studentul își asumă responsabilitatea pentru implementarea soluțiilor propuse în raport cu analiza substanțelor chimice respectiv coordonarea activităților în cadrul echipelor de lucru care analizează substanțe chimice pe baza principiilor, normelor și valorilor specifice deontologiei profesionale

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, [4,5,7])
Nomenclatura sistemelor heterociclice. Caracterul aromatic al heterociclicilor.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,7])
Principalele tipuri de combinații heterociclice aromatice: heteroalcani, heteroaromate, heteroalchene.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,7])
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: furanul,	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [4,5,7])

8.1 Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: tiofenul	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Inele de cinci atomi, monoheteroatomice: pirolul.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Inele de cinci atomi, poliheteroatomice: cu doi atomi identici - diazoli.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
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, [1-7])
Inele de cinci atomi, poliheteroatomice. Cicluri de cinci atomi cu trei sau mai mulți heteroatomi: triazolul, tetrazolul	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Inele de șase atomi, monoheteroatomice: pirani, pirone; benzopirani; xantina;	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Inele cu șase atomi, monoheteroatomice: piridina, benzopiridine.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Inele de șase atomi, poliheteroatomice: azine.	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Acizi nucleici: structură,	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])
Alcaloizi cu structură heterociclică. Aplicații farmacologice	Prelegerea, Explicația, Conversația, Descrierea, Problematizarea	(2 ore, [1-7])

Bibliografie

1. C. D. Nenitescu, 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 Seminar / 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 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		(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

Conținutul disciplinei este corelat cu competențele profesionale și transversale prevăzute pentru programul de studii universitare de licență Chimie medicală și cu cerințele actuale ale domeniului analizelor chimice, biochimice și medicale. Conținuturile disciplinei sunt orientate spre dezvoltarea capacității studenților de a utiliza corect concepte, metode și tehnici specifice domeniului, de a efectua și interpreta determinări experimentale, de a analiza critic rezultatele obținute și de a respecta cerințele privind calitatea, trasabilitatea, siguranța și buna practică de laborator.

Conținuturile disciplinei sunt corelate cu necesitățile pieței muncii și cerințele laboratoarelor de analize medicale, fiind în concordanță cu necesitatea pregătirii absolvenților pentru activitățile specifice domeniului medical. Prin conținutul teoretic și practic, disciplina urmărește asigurarea unei pregătiri relevante pentru inserția profesională a absolvenților și pentru continuarea formării acestora în domeniul laboratorului medical, răspunzând atât cerințelor actuale ale angajatorilor, cât și tendințelor de dezvoltare ale domeniului.

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	
	Componente/probe	Verificare scrisă periodică (100%) - cu reexaminare	
Seminar / Laborator	Forma de evaluare	Verificare mixtă	
	Pondere	50	
	Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale	Da	
	Componente/probe	Verificare orală periodică (50%) - cu reexaminare Verificare practică periodică (50%) - cu reexaminare	

10.2 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

Criteriile de evaluare reflectă direct rezultatele învățării vizate la nivelul programului de studii, respectiv al disciplinei Compuși Heterociclici.

În cazul activităților practice de laborator, recuperarea activităților neefectuate se realizează, în limita posibilităților organizatorice, prin activități practice stabilite de cadrul didactic titular, cu respectarea cerințelor privind securitatea și sănătatea în muncă și a condițiilor specifice laboratorului.

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,
28.09.2026**

**Titular de curs,
Prof. Dr. COSTEL MOLDOVEANU**

**Titular de seminar,
Prof. Dr. COSTEL MOLDOVEANU/**

Prof. Dr. GHEORGHITA ZBANCIOC

Data avizării în departament,

**Director de departament,
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA**