



ХІМІЯ ГЕТЕРОЦИКЛІЧНИХ СПОЛУК

Викладач: к.б.н., доцент кафедри хімії ЗНУ Генчева Вікторія Іванівна

Кафедра: хімії, III корпус, ауд. 303

E-mail: genchevaviktoriya@gmail.com

Телефон: (061) 228-75-32

Інші засоби зв'язку: Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

Освітня програма, рівень вищої освіти		Хімія, бакалаврський					
Статус дисципліни		Нормативна					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2021-2022	Рік навчання	3	Тижні	5-й семестр, 14
Кількість годин	120	Кількість змістових¹ модулів	6			Лекції – 14 год. Лабораторні заняття – 14 год. Самостійна робота – 92 год.	
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=1240						
Консультації:	особисті – понеділок згідно розкладу викладача (для денної форми навчання), III корпус, ауд. 303; дистанційні – Zoom ідентифікатор 3764319189, пароль 77777, за попередньою домовленістю; запис на консультації повідомленням на E-mail: genchevaviktoriya@gmail.com						

ОПИС КУРСУ

Гетероциклічні сполуки відіграють важливу роль у біологічних процесах. Більшість гетероциклічних сполук – біологічно активні речовини, які широко представлені в природі, наприклад, в нуклеїнових кислотах, рослинних алкалоїдах. Деякі вітаміни, білки, гормони містять ароматичні гетероциклічні системи. Отже, гетероциклічні сполуки мають величезний потенціал, як найбільш перспективні молекулярні структури для розробки нових лікарських препаратів, що відіграють важливе значення у житті людини.

Мета вивчення студентами курсу «Хімія гетероциклічних сполук», який належить до циклу дисциплін професійної підготовки, вільного вибору студенту, є узагальнення і систематизування знань студентів про будову і реакційну здатність гетероциклічних сполук.

Ключовими завданнями вивчення дисципліни «Хімія гетероциклічних сполук» є: засвоєння знань звичення класифікації та номенклатури гетероциклічних сполук; набуття вмінь щодо способів одержання гетероциклічних сполук; засвоєння знань щодо фізичних, хімічних властивостей гетероциклічних сполук.

Базовими для успішного засвоєння курсу «Функціональний та елементний аналіз» є знання, отримані студентами в результаті вивчення таких дисциплін, як: «Органічна хімія», «Біологічно активні речовини».

¹ 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредити ECTS)

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення курсу «Хімія високомолекулярних сполук» студенти повинні оволодіти такими компетентностями:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК 2);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК 10)
- здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання. (СК 10).

У разі успішного завершення курсу студент **зможє:**

- описувати хімічні дані у символічному вигляді (Р 03);
- розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин (Р 05);
- планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів (Р 09);



- аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань (Р 13);
- працювати самостійно або в групі, отримати результат в межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність (Р 17);
- здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури (Р 21);
- обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами (Р 22).

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Плани практичних занять, що розміщені на платформі Moodle.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи:

Поточний контроль передбачає проведення **практичних занять** в аудиторії та оцінювання виконання практичних завдань.

Лаблоаторне заняття складається з двох частин: **перша частина** – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань з курсу виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; **друга частина** – включає виконання практичних завдань й оформлення звіту, яке має бути оформлене у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за практичне заняття виставляються так: **0-1,5 бали** – за володіння теоретичними знаннями щодо механізмів реакцій гетероциклічних сполук; **0-1,5 бали** – за оформлення завдань.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі *Moodle*. Максимально можна отримати **6 балів та 6 балів**.

За результатами вивчення теоретичного матеріалу змістового модулю 1-3; 4-6 студенти виконують поточну атестацію №1, №2 в письмовому вигляді **12 балів та 15 балів** відповідно.

Результати виконання студентом індивідуального завдання оцінюється за такою шкалою: вступ (**1 бал**): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка; основна частина (**1-12 балів**): цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу, повнота розкриття питання, (**1-8 балів**); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел та уміння формулювати висновки по темі (**1-4 бали**); захист виконаного індивідуального завдання (**2 бали**). Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом по кожному пункту. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-15 балів**.

Підсумкові контрольні заходи:

Підсумковий контроль складається з **індивідуального завдання** та проведення **заліку у письмовій формі**; тривалість заліку 2 академічні години.

До складання **заліку** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

3-й семестр денна форма здобуття освіти

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (max 60%)			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Опитування, тести	Тиждень 2	10
	Лабораторне заняття 1		
Змістовий модуль 2 (розділ 1)	Опитування, тести	Тиждень 4	10
	Лабораторне заняття 2		
Змістовий модуль 3 (розділ 1)	Опитування, тести	Тиждень 6,8	10
	Лабораторне заняття 3, 4		
	Підсумкова атестаційна робота за розділом 1		
Змістовий модуль 4 (розділ 2)	Опитування, тести	Тиждень 10	10
	Лабораторне заняття 5		
Змістовий модуль 5 (розділ 2)	Опитування, тести	Тиждень 12	10
	Лабораторне заняття 6		
Змістовий модуль 6 (розділ 2)	Опитування, тести	Тиждень 14	10
	Лабораторне заняття 7		
	Підсумкова атестаційна робота за розділом 2 тести		

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни**



Підсумковий контроль (max 40%)		40
Індивідуальне завдання		15
Залік		25
Разом		100%

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Силабус навчальної дисципліни



РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

3-й семестр денна форма здобуття освіти

Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1	Вступ до хімії гетероциклічних сполук Трьох- та чотириохичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом.		
Тиждень 2 Лабораторне заняття 1	1. Наведіть та охарактеризуйте сучасну номенклатуру гетероциклічних сполук. 2. Дайте назву аспірину (ацетилсаліцилова кислота) за систематичною номенклатурою. 3. Напишіть рівняння хімічної реакції взаємодії хіноліну з KMnO_4 та NaNH_2 на хінолін. Назвіть їх за систематичною номенклатурою.	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах.	3
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 Лекція 2	П'ятичленні гетероциклічні сполуки з одним гетероатомом.		
Тиждень 4 Лабораторне заняття 2	1. Поясніть, чи відноситься тіофан до ароматичних сполук? 2. Напишіть можливі ізомери N-метилазиридину. 3. Проведіть квантово-хімічні розрахунки та поясніть, чи відноситься азиридин до ароматичних сполук?	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах..	3
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5, 7 Лекція 4	П'ятичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами.		
Тиждень 6, 8 Лабораторне заняття 3, 4	1. Напишіть схему отримання фурану із фурфуролу. Напишіть для фурану рівняння нітрування, сульфування, гідрування. В яких умовах проходять ці реакції? 2. Проведіть розрахунки та поясніть вплив гетероатому на основність та реакції заміщення. 3. Чому пірол відноситься до ароматичних сполук? Відповідь обґрунтуйте, провівши відповідні розрахунки. 4. Напишіть реакції заміщення у діазинів. Визначте вплив обох гетероатомів на основність. 5. Поясніть чи відноситься тіазол до ароматичних сполук? 6. Напишіть можливі ізомери для 2-амінотіазолу.	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах.	6
Змістовий модуль 4			
Тиждень 9 Лекція 5	Шестичленні гетероциклічні сполуки з двома гетероатомами.		
Тиждень 10 Лабораторне заняття 5	1. Які продукти утворюються при окисненні ізохіноліну у присутності KMnO_4 та при дії NaNH_2 ? 2. Напишіть реакції хіноліну з: а) CH_3I ; б) H_2SO_4 300 °C. Назвіть продукти реакцій. 3. Поясніть, чи відноситься 9-хлороакридин до ароматичних сполук.	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах.	3
Змістовий модуль 5			
Тиждень 11 Лекція 6	Конденсовані системи гетероциклів.		

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень 12 Лабораторне заняття 6	1. Напишіть реакцію взаємодії імідазолу та 2-амінотіазолу з HCl ? Для імідазолу напишіть реакції з: а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$; б) конц. HNO_3 ; в) H_2O_2 ; г) 3 Br_2 ; д) H_2 , Pt. Назвіть усі продукти реакцій. Напишіть оптичні ізомери. 2. Напишіть можливі ізомери для барбітурової кислоти. 3. Проведіть розрахунки та поясніть, чи відноситься амінопіримідин до ароматичних сполук.	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах.	3
Змістовий модуль 6			
Тиждень 13 Лекція 7	Конденсовані системи гетероциклів та семичленні азотовмісні гетероцикли.		
Тиждень 14 Лабораторне заняття 7	1. Отримайте з індолу 3-індолілоцтову кислоту. Вкажіть, яке її фізіологічне значення. Напишіть оптичні ізомери. 2. Проведіть розрахунки та поясніть, чи відноситься кофеїн до ароматичних сполук. 3. Складіть схему синтезу сечової кислоти. 1. Напишіть продукти утворені при окисненні акридину в присутності KMnO_4 та при дії на гетероцикл NaNH_2 . 2. Поясніть, чи відноситься амінопурін до ароматичних сполук. 3. Складіть схему синтезу гідроксипурину.	Лабораторні заняття містять практичні завдання з кожної теми розділу. Робота в групах.	3

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Основна:

1. Бражко О.А., Завгородній М.П., Генчева В.І. Хімія гетероциклічних сполук: навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія» денної та заочної форм навчання. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2017. 88 с.
2. Березан О. Органічна хімія : навчальний посібник. Київ. 2015. 208 с.
3. Бойчук І.Д., Зубрицька Л.О. Органічна хімія : навч. посібник. Київ : «Медицина», 2013. 240 с.
4. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В. Органічна хімія. Львів : БаК, 2009. 996 с.
5. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / За заг. ред. проф. В.П. Черних. 2-ге вид. випр. і доп. Харків : вид-во. НфаУ; Оригінал, 2008. 752 с.

Інформаційні ресурси

1. Гетероциклічні сполуки. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3270/geterociklichni-spoluki>
2. Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Урал. федер. ун-т. Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. 206 с. URL: <https://elar.urfu.ru/handle/10995/29013>
3. Лозинський М.О., Льченко А.Я. Хімія гетероциклічних сполук в Інституті органічної хімії НАН України. Журнал орг. та фарм. хімії. Т. 7, вип. 2 (26). С. 3-17. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/41732/01-Lozinsky.pdf?sequence=1>
4. Класифікація, будова і значення біологічно важливих гетероциклічних сполук. URL: <https://lifelib.info/biochemistry/bases/14.html>
5. Chemistry of heterocyclic compounds. URL: <https://www.routledge.com/chemistry-of-heterocyclic-compounds/kumar-parashar/p/book/9781466517134>
6. Heterocycle synthesis. URL: https://thalesnano.com/applications/heterocycle-synthesis/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=2073185169&utm_term=78185909724&gclid=cjwkcajw7lx0brbieiwa__gnwx4brdkxoi0az5p2nkup2unf0-pzd6079fsjjdvoehaj7ticjvokhocglkqavd_bwe
7. Chapter-1. Chemistry of heterocyclic compounds. URL: <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/73273/4/chapter%201.pdf>



Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх занять є обов'язковим. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять.

Окремі пропущені завдання мають бути відпрацьовані на найближчій консультації впродовж тижня після пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття.

В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.

Політика академічної доброчесності

Усі письмові роботи, що виконуються слухачами під час проходження курсу, перевіряються на наявність плагіату за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення UniCheck. Відповідно до чинних правових норм, плагіатом вважатиметься: копіювання чужої наукової роботи чи декількох робіт та оприлюднення результату під своїм іменем; створення суміші власного та запозиченого тексту без належного цитування джерел; рерайт (перефразування чужої праці без згадування оригінального автора). Будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Приклади оформлення цитувань див. на Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/resource/view.php?id=103857>. Виконавці індивідуальних дослідницьких завдань обов'язково додають до текстів своїх робіт власноруч підписану Декларацію академічної доброчесності (див. посилання у Додатку до силабусу).

Роботи, у яких виявлено ознаки плагіату, до розгляду не приймаються і відхиляються без права перескладання. Якщо ви не впевнені, чи підпадають зроблені вами запозичення під визначення плагіату, будь ласка, проконсультуйтеся з викладачем.

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях.

Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю використання гаджетів заборонено.

У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу.

Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень.

Відповіді на запити студентів подаються викладачем впродовж трьох робочих днів.

Для оперативного отримання повідомлень про оцінки та нову інформацію, розміщену на сторінці курсу у Moodle, будь ласка, переконайтеся, що адреса електронної пошти, зазначена у вашому профайлі на Moodle, є актуальною, та регулярно перевіряйте папку «Спам».

Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу k.khimiya@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.

² Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2021-2022 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu>

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ. Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених *Кодексом академічної доброчесності ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. *Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти* (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ. Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до *Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ. Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається *Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються *Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА. Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється *Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті*: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються *Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: *Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА. Телефон довіри практичного психолога (061) 228-15-84 (щоденно з 9⁰⁰ до 21⁰⁰).

ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ. Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (Воронков В.В., 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. *Наукова бібліотека*: <http://library.znu.edu.ua>.
Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08⁰⁰ до 17⁰⁰; субота з 09⁰⁰ до 15⁰⁰.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

· для студентів ЗНУ – moodle.znu@gmail.com, Савченко Тетяна Володимирівна

· для студентів Інженерного інституту ЗНУ – alexvasik54@gmail.com, Василенко Олексій

Володимирович. У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

Центр інтенсивного вивчення іноземних мов: <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

Центр німецької мови, партнер Гете-інституту: <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

Школа Конфуція (вивчення китайської мови): <http://sites.znu.edu.ua/confucius>