



КОМБІНАТОРНА ХІМІЯ

Викладач: доктор біологічних наук Бражко Олександр Анатолійович

Кафедра: хімії, III корпус, ауд.311

E-mail: brazhko.o.a@gmail.com

Телефон: (061) 228-75-32

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

Освітня програма, рівень вищої освіти:		Хімія Магістр					
Статус дисципліни:		Вибіркова					
Кредити ECTS	4	Навч. рік:	2023-24	Рік навчання	6	Тижні	11
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів¹	6	Лекційні заняття – 22 Лабораторні заняття – 12 Самостійна робота – 86			
Вид контролю:		залік					
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6703				
Консультації: особисті – згідно розкладу, III корпус, ауд. 311; дистанційні – електронна пошта.							

ОПИС КУРСУ

Курс має на меті сформувати у студентів цілісне уявлення про сучасні технології та методи швидкого синтезу та комп'ютерну генерацію різних, проте структурно споріднених біологічно активних сполук або матеріалів та високопродуктивний біологічний скринінг одержаних речовин. Комбінаторна хімія спрямована на задоволення потреб фармацевтичної промисловості; останні два десятиліття вона є невід'ємною частиною пошуку нових біологічно активних сполук.

Дисципліна сприятиме формуванню знань та практичних вмінь з методології комбінаторного синтезу, технологічних досягнень в цій галузі, використання цих технологій в хімії, фізиці, біології, медицині; основні стратегії пошуку біологічно активних речовин. Вивчення курсу дозволить випускникам-хімікам працювати на підприємствах фармацевтичного та медичного профілю. Виконання групових лабораторних завдань спонукає до розвитку навичок командної роботи, організаційних та лідерських якостей.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

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

- знати хімічну термінологію та номенклатуру, описувати хімічні дані у символічному вигляді (РНЗн-1);
- пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин (РНЗн-3);
- знати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, природи і поведінки функціональних груп в органічних молекулах (РНЗн-7);
- знати основні шляхи синтезу в органічній, фармацевтичній, біоорганічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом (РНЗн-8);
- знати способи формулювання гіпотези наукового дослідження та шляхів її експериментального підтвердження чи спростування (РНЗн-9);



- здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї (РНУ-1);
- здійснювати керівництво експериментальною роботою, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей (РНУ-2);
 - використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних (РНУ-3);
 - працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність (РНУ-5);
 - демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів, законів і теорій хімії, вміти інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоретичними основами (РНУ-6);
 - інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії (РНУ- 15);
 - здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури (РНУ-16);
 - використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички (РНУ-17);
 - застосовувати теоретичні знання для планування та оптимізації схем отримання біоорганічних сполук заданої будови (РНЗ3-1);
 - коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування (РНК-2);
 - використовувати сучасні інформаційно- комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних (РНК-6);
 - вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища (РНАіВ-1);
 - діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань (РНАіВ-2);
 - вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати (РНАіВ-3);
 - приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети (РНАіВ-4).

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Лекції, лабораторні заняття, методичні рекомендації до виконання індивідуальних завдань розміщені на платформі Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6703>

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи

Обов'язкові види роботи:

Лабораторні роботи (тах 3 бали за кожену роботу) – на кожному занятті.

Виконання домашнього завдання (тах 1 бал) – до кожного лабораторного заняття.

Письмова контрольна робота (тах 14 балів) – двічі на семестр, наприкінці кожного змістового модулю курсу. Контрольна робота складається з 3-х теоретичних питань та тестів.

Проходження тестів в системі Moodle (тах 4 бали).

Підсумкові контрольні заходи:

Усна відповідь на запитання (тах 25 балів) передбачає розгорнуте висвітлення двох питань. Перелік питань див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6703>

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Захист індивідуального завдання (тах 15 балів) здійснюється на заліковому тижні. Публічний захист є обов'язковою вимогою для зарахування результатів за даним видом роботи. Методичні рекомендації до виконання ІДЗ та критерії оцінювання див. на сторінці курсу у Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6703>

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (тах 60%)			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Лабораторна робота	Тиждень 1-2	4
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Лабораторна робота	Тиждень 3-4	4
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Письмова контрольна робота	Тиждень 5-6	22
	Пройдення тестів в системі Moodle		
	Лабораторна робота		
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Лабораторна робота	Тиждень 7	4
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Лабораторна робота	Тиждень 8-9	4
	Виконання домашнього завдання		
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Письмова контрольна робота	Тиждень 10-11	22
	Пройдення тестів в системі Moodle		
	Лабораторна робота		
	Виконання домашнього завдання		
Підсумковий контроль (тах 40%)			
Залік			25
Захист індивідуального завдання			15
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)		

РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
-----------------------	--------------	---------------------	-----------------

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус навчальної дисципліни



Змістовий модуль 1			
Тиждень 1 Лекція 1 Лабораторна робота 1	Вступ. Історія комбінаторної хімії. Сучасні методи пошуку лікарських засобів.	Лабораторна робота	4
Тиждень 2 Лекція 2	Стратегія конструювання і синтезу хімічних бібліотек.	Виконання домашнього завдання.	
Змістовий модуль 2			
Тиждень 3 Лекція 3 Лабораторна робота 2	Комбінаторний синтез в розчинах.	Лабораторна робота.	4
Тиждень 4 Лекція 4	Твердофазні методи комбінаторного синтезу.	Виконання домашнього завдання.	
Змістовий модуль 3			
Тиждень 5 Лекція 5 Лабораторна робота 3	Способи іммобілізації вихідної сполуки на твердофазному носії.	Лабораторна робота. Виконання домашнього завдання.	22
Тиждень 6 Лекція 6	Способи іммобілізації вихідної сполуки на твердофазному носії.	Письмова контрольна робота. Проходження тестів в системі Moodle.	
Змістовий модуль 4			
Тиждень 7 Лекція 7 Лабораторна робота 4	Основні типи полімерних смол, що застосовуються в комбінаторній хімії.	Лабораторна робота. Виконання домашнього завдання.	4
Змістовий модуль 5			
Тиждень 8 Лекція 8	Реакції, що застосовуються в комбінаторній хімії	Виконання домашнього завдання.	4
Тиждень 9 Лекція 9 Лабораторна робота 5	Реакції, що застосовуються в комбінаторній хімії	Лабораторна робота.	
Змістовий модуль 6			
Тиждень 10 Лекція 10	Синтез гетероциклічних сполук на полімерному носії.	Лабораторна робота. Виконання домашнього завдання.	22
Тиждень 11 Лекція 11 Лабораторна робота 6	Методи встановлення структури індивідуальних компонентів бібліотеки	Письмова контрольна робота. Проходження тестів в системі Moodle.	

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

Підручники

Орлов В.Д. Медицинская химия. X., 2005. Режим доступу: <http://www.read.in.ua/book101144/>
 Bannwarth W., Felder E. Combinatorial Chemistry. Wiley-VCH, Weinheim. 2000. Режим доступу:



<https://www.researchgate.net/publication/26546906> Combinatorial Chemistry By Willi Bannwarth and Eduard Felder

Khan S. L. Introduction to combinatorial chemistry. Індія, 2019. Режим доступу:

<https://www.researchgate.net/publication/332221611> COMBINATORIAL CHEMISTRY By Professor Beubenz

Rasheed A., Farhat R. Combinatorial chemistry: a review. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2013. Vol. 4(7). Pp. 2502-2516. Режим доступу:

<https://ijpsr.com/bft-article/combinatorial-chemistry-a-review/?view=fulltext>

Програмне забезпечення:

<http://glare.sourceforge.net/>

<https://web.archive.org/web/20090105154339/http://gecco.org.chemie.uni-frankfurt.de/smilib/>

РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Характер курсу передбачає обов'язкове відвідування лабораторних занять. Здобувач вищої освіти має право на індивідуальний графік відвідування лекційних занять. На лабораторних заняттях студенти повинні працювати в халатах, дотримуючись правил техніки безпеки в хімічній лабораторії. Пропуски вважаються поважними, якщо представлені об'єктивні докази справжніх причин: хвороба студента, підтверджена довідкою (лікарняним листом) про тимчасову непрацездатність; попередньо отриманий дозвіл завідувача кафедри про пропуск занять за сімейними чи іншими поважними причинами (не більше 3-х навчальних днів за семестр); донорська довідка, повістка в військкомату. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати лабораторні заняття регулярно, мусять впродовж тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання шляхом виконання індивідуального письмового завдання. За наявності невідпрацьованих пропущених практичних занять студент до написання атестаційних робіт не допускається.

Політика академічної доброчесності

При виконанні індивідуального завдання будь-яка ідея, думка чи речення, ілюстрація чи фото, яке ви запозичуєте, має супроводжуватися посиланням на першоджерело. Висока академічна культура та європейські стандарти якості освіти, яких дотримуються у ЗНУ, вимагають від дослідників відповідального ставлення до вибору джерел. Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел:

Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

Цифрова повнотекстова база даних англomовної наукової періодики JSTOR: <https://www.jstor.org/>

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та лабораторних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (для уточнення певних даних, перевірки правопису, отримання довідкової інформації тощо). Будь ласка, не забувайте активувати режим «без звуку» до початку заняття.

Під час виконання заходів контролю (контрольних робіт, заліку) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано.

Комунікація



Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle. Важливі повідомлення загального характеру регулярно розміщуються викладачем на сторінці курсу. Для персональних запитів використовується сервіс приватних повідомлень та електронна пошта. 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 brazhko.o.a@gmail.com. У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.



ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. доступний за адресою:
<https://tinyurl.com/yckze4jd>.

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/y8ggt4xs>.

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/57wha734>. 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 Марті Ірини Вадимівни (061)228-15-84, (099)253-78-73 (щоденно з 9 до 21).

УПОВНОВАЖЕНА ОСОБА З ПИТАНЬ ЗАПОБІГАННЯ ТА ВИЯВЛЕННЯ КОРУПЦІЇ
Запорізького національного університету: **Борисов Костянтин Борисович**
Електронна адреса: uv@znu.edu.ua Гаряча лінія: Тел. [\(061\) 228-75-50](tel:(061)228-75-50)



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 08.00 до 16.00; вихідні дні: субота і неділя.

ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE): <https://moodle.znu.edu.ua>
Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресою: moodle.znu@znu.edu.ua.

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/ocznu/nim>

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