

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЇ

Викладач: *дзавідувач кафедри хімії, професор, д-р біол. наук, Бражко Олександр Анатолійович*

Кафедра: *хімії, III корпус, ауд. 301, ауд. 311*

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

Телефон: (061) 228-75-32, +38099-182-93-95

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

Освітня програма, рівень вищої освіти		Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування, Бакалавр					
Статус дисципліни		Нормативна					
Кредити ECTS	4	Навч. рік	2022-23	Рік навчання	3	Тижні	
Кількість годин	120	Кількість змістових модулів	8	Лекційні заняття – 28 годин. Практичні заняття – 28 годин. Самостійна робота – 64 години.			
Вид контролю	Залік						
Посилання на курс в Moodle			https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=3489 https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9031				
Консультації: <i>особисті – вівторок з 11:00 до 13:00, III корпус, ауд. 301; дистанційні – Zoom, за попередньою домовленістю (приватні повідомлення у Moodle, E-mail).</i>							

ОПИС КУРСУ

Метою викладання навчальної дисципліни «Фізико-хімічні методи в екології» є: формування комплексу теоретичних знань та практичних навичок з принципів роботи дослідної апаратури; самостійного використання методик кількісного вивчення хімічних та біологічних процесів, параметрів, що впливають на ці процеси; закріплення знання з фізики, аналітичної, органічної та фізколоїдної хімії, що дозволяє в процесі навчання оволодіти вмінням працювати на сучасних приладах; показати органічний взаємозв'язок фізичних та фізико-хімічних методів дослідження речовин з іншими дисциплінами фундаментального та професійно-орієнтованого напрямку; дати необхідну базу для подальшого самовдосконалення шляхом самостійної підготовки; здійснення формування професійних компетентностей майбутнього еколога, лаборанта екологічної лабораторії тощо.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Фізико-хімічні методи в екології» є: поглиблення знань студентів стосовно класифікації фізичних та хімічних методів аналізу та характеристики окремих методів, засвоєння правил обробки результатів спостережень та розуміння залежності співвідношення між складом і властивостями біологічних і хімічних рівноважних систем; набуття навичок вимірювання фізичних і хімічних параметрів систем відповідними приладами при умові засвоєння принципів роботи, знання можливостей та недоліків апаратури, меж їх використання, можливих похибок та причин їх виникнення.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- Номенклатуру та класифікацію методів досліджень.
- Теоретичні основи, що лежать в основі певних видів фізичних, хімічних та фізико-хімічних методів аналізу.
 - Особливості роботи приладів, що відносяться до коливальної, електронної спектроскопії, ЯМР, ЕПР, мас-спектрометрії.
 - Особливості обробки результатів експерименту.
 - Межі використання окремих видів класичного та інструментального аналізу.
 - Алгоритм обробки дослідного матеріалу, особливості врахування різних видів похибок та їх аналізу.
- вміти:
 - Готувати до експерименту об'єкти дослідження.
 - Виконувати заміри в межах лабораторних робіт з фізичних та хімічних методів аналізу.
 - Проводити структурний, якісний та кількісний аналіз за сумою методів дослідження.
 - Аналізувати одержані експериментальні результати, оформивши їх у вигляді таблиць, графіків та діаграм.
 - Використовувати фізичні й хімічні методи дослідження та віртуальні методи для ідентифікації якісного і кількісного складу дослідного зразка.

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

- ✓ Орієнтуватися у номенклатурі та класифікації інструментальних і класичних методів дослідження;
- ✓ Розуміти теоретичні основи, що лежать в основі різних видів фізико-хімічного аналізу;
- ✓ Оволодіння навичками, що необхідні для проведення підготовки до експерименту об'єктів дослідження, виконання замірів, проведення якісного та кількісного аналізу за сумою методів аналізу одержаних експериментальних результатів з відповідним їх оформленням та врахуванням різних видів похибок;
- ✓ Використовувати знання та навички під час вивчення курсу в подальшій навчальній та трудовій діяльності.

ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Лекції, рекомендована література, методичні рекомендації до виконання лабораторних, індивідуальних дослідницьких завдань розміщені на платформі Moodle.

КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

При викладанні курсу використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності з дисципліни «Фізико-хімічні методи в екології» здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить 60:40.

		Вид контрольного заходу	Кількість контрольних заходів	Кількість балів за 1 захід	Усього балів
1	2		3	4	5
1	Виконання лабораторної роботи та її захист. Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи		6	0-5	30
2	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1, Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб: 2. Час обмежено)		2	0-3	6
3	Контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1, Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді)		2	0-12	24
4	Підсумковий контроль	Індивідуальне практичне завдання	1	0-20	40
		Залік	1	0-20	
Усього			12		100

Поточний контроль передбачає проведення лабораторних занять в аудиторії та оцінювання їх виконання. Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу; друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї. Лабораторні роботи містять в собі індивідуальні (лабораторні або практичні) завдання з кожної теми розділу. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття складається наступним чином: **1 бал** – за виконання домашньої самостійної роботи; **1 бал** – за володіння теоретичними основами експериментальної роботи; **3 бали** – за виконання лабораторної роботи, її оформлення та захист, загалом **5 балів**. Можна отримати в **кожному розділі 0-15 балів** за результати навчальної діяльності під час лабораторного заняття.

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі MOODLE. Можна отримати в **кожному розділі 0-3 балів**.

Підсумковий контроль складається з індивідуального завдання (максимально **20 балів**) і проведення заліку в усній формі (максимально **20 балів**); До складання заліку допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.

Результати виконання студентом індивідуального практичного завдання оцінюється за наступною шкалою:

Вступ (2 бали): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього спеціаліста.

Основна частина (1-10 балів): повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1-3 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-3 бали).



Висновки (2 бали): уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.

Акуратність оформлення письмової роботи (1 бал).

Підготовка комп'ютерної презентації (1-5 балів). уміння користуватися Інтернет ресурсом (1 бал); підбір і логічне розміщення графічних і фотозображень (1 бал); слайд-шоу (близько 15 слайдів) (1-2 бали).

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-20 балів**.

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

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
Поточний контроль (має 60%)			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Вид теоретичного завдання: А) тестування Б) письмова контрольна робота	А) 1-6 тиждень Б) 7 тиждень	3 12
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи та її захист	1-6 тиждень	15
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Вид теоретичного завдання: А) тестування Б) письмова контрольна робота	А) 8-13 тиждень Б) 14 тиждень	3 12
	Вид практичного завдання: виконання лабораторної роботи та її захист	8-13 тиждень	15
Підсумковий контроль (має 40%)			
Підсумкове теоретичне завдання			20
Підсумкове практичне завдання			20
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

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Силабус дисципліни



Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольний захід	Кількість балів
Змістовий модуль 1			
<i>Тиждень 1</i> Лекція 1 Лабораторне заняття 1	Загальні поняття фізичних методів дослідження.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 2</i> Лекція 2 Лабораторне заняття 2	Рефрактометрія. Поляриметрія	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	
<i>Тиждень 3</i> Лекція 3 Лабораторне заняття 3	Коливальна спектроскопія. ІЧ-спектроскопія, Фур'є-спектроскопія, спектроскопія КР	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 4</i> Лекція 4 Лабораторне заняття 4	Електронна спектроскопія. УФ-спектроскопія. Флюоресценція, люмінесцентний аналіз.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	
<i>Тиждень 5</i> Лекція 5 Лабораторне заняття 5	Хроматографія. Паперова, тонкошарова, іонообмінна	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 6</i> Лекція 6 Лабораторне заняття 6	Рідинна та газова хроматографія. Гель-фільтрація	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	
<i>Тиждень 7</i> Лекція 6 Лабораторне заняття	Рідинна та газова хроматографія. Гель-фільтрація	Контрольна робота	12
Змістовий модуль 2			
<i>Тиждень 8</i> Лекція 7 Лабораторне заняття 7	Мас-спектрометрія та хромато-мас-спектрометрія.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 9</i> Лекція 8 Лабораторне заняття 8	Резонансні методи дослідження. ЯМР та ЕПР-спектроскопія	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	
<i>Тиждень 10</i> Лекція 9 Лабораторне заняття 9	Сучасні електрохімічні методи дослідження.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 11</i> Лекція 10 Лабораторне заняття 10	Сучасні хімічні методи дослідження.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	
<i>Тиждень 12</i> Лекція 11 Лабораторне заняття 11	Проведення якісного та кількісного аналізу.	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	5+1
<i>Тиждень 13</i> Лекція 12 Лабораторне заняття 12	Спільне використання віртуальних, хімічних, фізичних і фізико-хімічних методів для визначення будови	Виконання та захист лабораторної роботи, тестування онлайн	



	молекул		
Тиждень 14 Лекція 12 Лабораторне заняття	Спільне використання віртуальних, хімічних, фізичних і фізико-хімічних методів для визначення будови молекул	Контрольна робота	12

ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

- ✚ Корнет М. М., Бражко О. А., Омелянчик Л. О. Фізичні методи в біології : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Біологія». Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 102 с.
- ✚ Мінаєва В. О. Хроматографічний аналіз : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Черкаси : вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. 284 с.
- ✚ Бражко О.А., Корнет М.М., Євлаш А.С. Сучасні методи досліджень в хімії : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Хімія» освітньо-професійної програми «Хімія». Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 120 с.
- ✚ Бражко О. А., Корнет М. М., Генчева В. І. Хімічний глосарій для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра освітньо-професійних програм «Хімія» та «Біологія». Запоріжжя: ЗНУ, 2021. 70 с.
- ✚ Завгородній М.П., Корнет М.М., Бражко О.А., Омелянчик Л.О. Біоорганічна хімія. Загальна характеристика, методи синтезу та фізико-хімічні властивості біоорганічних сполук: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Біологія» денної та заочної форм навчання : у 2ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. Ч. 2. 115 с.
- ✚ Richards S. A. and Hollerton J. C. Essential Practical NMR for Organic Chemistry. John Wiley & Sons, Ltd. 2011. 217 p. ISBN: 978-0-470-71092-0.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

- ✓ Нова електронна бібліотека. URL: <http://www.read.in.ua/book116383>.
- ✓ Gravimetric determination of water contained in certain foods (Volatilization procedure). URL: <http://www.federica.unina.it/agraria/analytical-chemistry/gravimetric-analysis> (дата звернення: 20.08.2018).
- ✓ Комплексонометрія. Титранты. Их стандартизация. Индикаторы. Условия определения. URL: <http://www.ftchemistry.dsmu.edu.ua/ana> (дата звернення: 20.08.2018).



РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ

Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Відвідування усіх лабораторних занять є обов'язковим та у халаті, оскільки вони передбачають виконання хімічних експериментальних робіт і набуття практичних навичок, які не можна отримати дистанційно або теоретично. Відпрацювання пропущених занять можливе у випадку їх пропуску з поважних причин, протягом тижня після повернення студента до занять. Завдання для самостійної роботи мають бути виконані перед заняттями. Відпрацювання пропущених занять має бути регулярним за домовленістю з викладачем у години консультацій. Накопичення відпрацювань неприпустиме! За умови систематичних пропусків може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це плагіат. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

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

Під час виконання заходів контролю (контрольних робіт, іспитів) 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 – зокрема, оголошення про терміни подання контрольних робіт, коди доступу до сесій у Zoom та ін. – регулярно розміщуються викладачем на форумі курсу, у вайбер-групі або надсилатимуться старості. 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 kornetmaryna@ukr.net. 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/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/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



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/oczn/nim>

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