



Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та екології

Силабус
навчальної дисципліни
«ЕКОЛОГІЧНА АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	Екологічна аналітична хімія Мова викладання – українська.
Викладачі	Тютюнник Оксана Сергіївна, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри біології та екології
Профайл викладачів	http://ecolog.kpnu.edu.ua/tyutyunnik-oksana-sergiivna/
E-mail	tyutyunnik@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку консультацій

2. Анотація до курсу

Програма вивчення навчальної дисципліни «Екологічна аналітична хімія» укладена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 101 Екологія.

Тип дисципліни. Навчальна дисципліна належить до переліку обов'язкових освітніх компонентів професійної підготовки.

Предметом вивчення є формування у студентів знань з теоретичних основ хімічного аналізу і практичних умінь та навичок його виконання в умовах виробництва або хімічної лабораторії.

3. Мета і цілі курсу

Метою є поглиблене засвоєння фундаментальних знань в галузі хімії, які є основою для подальшого вивчення циклу хіміко-біологічних дисциплін, засвоєння студентами теоретичних основ хімічного аналізу та оволодіння практичними навичками його виконання. Ознайомити студентів з теоретичними основами сучасної аналітичної хімії, основними етапами проведення аналітичного дослідження, особливостями різних методів визначення хімічних інгредієнтів в об'єктах навколишнього середовища, сформуванню вміння проведення лабораторного експерименту. Цілеспрямована підготовка кадрів, здатних забезпечувати професійний аналітичний контроль об'єктів навколишнього середовища.

Компетентності:

<i>Інтегральна компетентність:</i> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.	
ЗК 01	Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
ЗК 03	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
ЗК 08	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 11	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
СК 02	Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
СК 07	Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.
СК 10	Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

4. Результати навчання

Здобувачі ВО мають отримати наступні програмні результати.

ПРН 02	Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.
ПРН 05	Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.
ПРН 08	Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.
ПРН 14	Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення
ПРН 18	Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.
ПРН 21	Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.
ПРН 26	Уміти проводити якісний і кількісний аналіз води, повітря, ґрунту, відходів, продуктів харчування та аналізувати й приймати рішення щодо відповідності нормативам якості.

5. Формат курсу

Стандартний курс (очний). Можливе застосування об'єктно-модульного динамічного середовища навчання Moodle та застосунків для проведення відеозанять.

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма здобуття вищої освіти
Освітньо-наукова програма	Екологія
Рік навчання / рік викладання	Другий / 2023-2024 н.р.
Семестр вивчення	3
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120
Кількість годин навчальних занять	60
Лекційні заняття	24
Лабораторні заняття	36
Самостійна робота	60
Форма підсумкового контролю	залік

6. Пререквізити курсу

Вивчення дисципліни «Екологічна аналітична хімія» потребує знань, які формуються на базі дисциплін «Хімія», «Фізика», «Біологія», «Загальна екологія та неоекологія».

7. Технічне й програмне забезпечення, обладнання

- Для методичного забезпечення курсу «Екологічна аналітична хімія» ілюстративний матеріал, навчальні посібники, використовується мультимедійний проектор, ноутбук, засоби вимірювальної техніки (вага аналітична лабораторна, вага аналітична, рН-метр, РНметр кишеньковий), допоміжне обладнання. (сушильна шафа, муфельна піч, центрифуга лабораторна, баня водяна лабораторна, колбонагрівач, мішалка магнітна, витяжні шафи, мірний та лабораторний посуд, реактиви), об'єктно-модульне динамічне середовище навчання (MOODLE).

8. Політика курсу

Відвідування занять. Очікується, що здобувачі ВО відвідуватимуть лекційні та лабораторні заняття. Під час відвідування всіх видів занять і консультацій очікується дотримання правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка та етичних норм поведінки.

Очікується, що здобувачі ВО дотримуватимуться термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом. За несвоєчасно подані роботи / завдання (з порушенням визначених термінів) знижуватимуться бали.

Якщо здобувач ВО не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0,1,2,3, отримані на навчальних заняттях, виконав завдання модульної контрольної роботи (МКР) або самостійної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Пропущені заняття здобувач ВО має відпрацювати. За відпрацьовані лекційні заняття оцінки не ставляться, за лабораторні заняття нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Очікується, що здобувачі ВО поступово відпрацьовуватимуть пропущені заняття й завершать цей процес вчасно (до останнього лабораторного заняття з дисципліни. Відпрацювання лекційного заняття передбачає знання здобувачем питань плану. Відпрацювання пропущеного лабораторного заняття передбачає опанування теоретичних питань плану заняття й виконання запланованих завдань.

Очікується, що здобувачі ВО не будуть запізнюватися на заняття, а мобільні телефони під час занять використовуватимуть лише з освітньою метою.

Академічна доброчесність. Дотримання академічної доброчесності регулюється Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка https://drive.google.com/file/d/1W_tRKAqt4kKFyD1zNzR76uxVZY3mUjBV/view та Положенням про дотримання академічної доброчесності науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка <https://drive.google.com/file/d/1vwOb8sJzVjHpAnrAmFADtNQWYUUhJny-R/view>

Очікується, що роботи здобувачів ВО будуть їх оригінальними міркуваннями. Відсутність покликань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Списування під час контрольних робіт заборонені (зокрема, з використанням мобільних пристроїв). Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента та фактів списування є підставою для її незарахування викладачем (незалежно від масштабів плагіату чи обману).

Неформальна / інформальна освіта. Визнання результатів неформальної та (або) інформальної освіти. У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно «Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка» (<https://drive.google.com/file/d/19GCSM3y-K496gs8RQJp0mO9FjUJumB4T/view>). Зокрема, якщо здобувач вищої освіти надає сертифікати про участь у вебінарах, семінарах, майстер-класах, тренінгах, тематика яких відповідає

пропонованій тематиці ІНДЗ з навчальної дисципліни, то викладач зараховує ІНДЗ із максимальним балом.

Література. Для пошуку рекомендованої літератури здобувачі ВО можуть послуговуватися бібліотекою університету, кафедр біології та екології, географії та методики її викладання, інтернетними ресурсами. Здобувачі ВО заохочуються до використання літератури, якої немає з-поміж рекомендованої.

Комунікування з викладачем. Спілкування з викладачами здійснюється під час лекційних і лабораторних занять (участь у бесідах, дискусіях, відповіді на питання тощо). Очікується, що здобувачі ВО будуть задавати викладачам запитання, цікавитися додатковими відомостями й сучасними науковими знаннями з курсу.

Викладач щотижня проводять консультації.

Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	разом	у тому числі			
		Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1.					
Тема 1. Предмет аналітичної хімії. Класифікація методів якісного аналізу.	8	2		2	4
Тема 2. Якісний аналіз катіонів та аніонів.	8	2		2	4
Тема 3. Кількісний аналіз. Класифікація методів кількісного аналізу.	8	2		2	4
Тема 4. Теоретичні основи гравіметричного методу аналізу. Осадження і розчинення малорозчинних сполук.	8	2		2	4
Тема 5. Титриметричний аналіз, класифікація методів.	8	2		2	4
Тема 6. Кислотно-основне титрування. Теоретичні основи методу.	8	2		2	4
Тема 7. Застосування методів кислотно-основного титрування в аналізі води.	8	2		4	6
Тема 8. Окисно-відновні реакції в аналітичній хімії. Метод редоксиметрії.	12	2		4	6
Тема 9. Реакції комплексоутворення, теоретичні основи.	12	2		4	6
Тема 10. Фізико-хімічні методи аналізу, сутність та класифікація. Оптичні методи аналізу.	12	2		4	6
Тема 11. Електрохімічні методи аналізу, сутність та класифікація.	12	2		4	6
Тема 12. Хроматографічні методи аналізу.	12	2		4	6
Разом годин	120	24		36	60

9. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів, що присвоюються здобувачам ВО:

Поточний контроль на заняттях	МКР	Самостійна робота	Залік
50 балів	40 балів	10 Балів	100 балів

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти регламентується Положенням про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти К-ПНУ https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view

Поточний контроль (50 балів)

Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів ВО на навчальних заняттях – 12 (https://drive.google.com/file/d/1aD_jeL-jGRbDWAegkQ58tdMxxbqQKufF/view).

Здобувачу ВО, який не виконав поточних завдань, не підготувався до навчальних занять, в журнал обліку роботи академічної групи ставиться 0 балів.

Здобувач ВО, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях за 12-бальною шкалою оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Поточну заборгованість, пов'язану з непередготовленістю або недостатньою передготовленістю до навчальних занять, здобувач ВО повинен ліквідувати. За ліквідацію поточної заборгованості нараховуються бали середнього (4, 5, 6), достатнього (7, 8, 9) та високого рівня (10, 11, 12).

Рівні навчальних досягнень	Оцінка в балах	Критерії оцінювання
Початковий (понятійний)	1	Здобувач вищої освіти володіє навчальним матеріалом на рівні засвоєння окремих термінів, фактів без зв'язку між ними: відповідає на запитання, які потребують відповіді „так” чи „ні”.
	2	Здобувач вищої освіти не достатньо усвідомлює мету навчально-пізнавальної діяльності, робить спробу знайти способи дій, розповісти суть заданого, проте відповідає лише за допомогою викладача на рівні „так” чи „ні”; може самостійно знайти в підручнику відповідь.
	3	Здобувач вищої освіти намагається аналізувати на основі елементарних знань і навичок; виявляє окремі закономірності; робить спроби виконання завдань репродуктивного характеру; за допомогою викладача виконує прості завдання за готовим алгоритмом.
Середній (репродуктивний)	4	Здобувач вищої освіти володіє початковими знаннями, здатний виконати завдання за зразком; орієнтується в термінах, поняттях; самостійне опрацювання навчального матеріалу викликає значні труднощі.
	5	Здобувач вищої освіти розуміє суть навчальної дисципліни, може дати визначення понять, категорій (однак з окремими помилками); вміє працювати з підручником, самостійно опрацювати частину навчального матеріалу; виконує прості завдання за алгоритмом, але окремі висновки є нелогічними та непослідовними.
	6	Здобувач вищої освіти розуміє основні положення навчального матеріалу, може поверхнево аналізувати факти, явища, робить певні висновки; відповідь може бути правильною, проте недостатньо осмисленою; самостійно відтворює більшу частину матеріалу; вміє застосовувати знання під час виконання практичних завдань за алгоритмом, послуговуватися додатковими джерелами.

Достатній (алгоритмічно дієвий)	7	Здобувач вищої освіти правильно і логічно відтворює навчальний матеріал, оперує базовими поняттями, встановлює причинно-наслідкові зв'язки між ними; вмiє наводити приклади на підтвердження певних думок, застосовувати теоретичні знання у стандартних ситуаціях; самостійно користуватися додатковими джерелами; правильно використовувати термінологію; складати таблиці, схеми.
	8	Знання здобувача досить повні, він вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних ситуаціях; вмiє аналізувати, робити висновки; відповідь повна, логічна, обґрунтована, однак з окремими неточностями; вмiє самостійно працювати, може підготувати реферат і обґрунтувати його положення.
	9	Здобувач вищої освіти вільно володіє вивченим матеріалом, застосовує знання у дещо змінених ситуаціях, вмiє аналізувати і систематизувати інформацію, робить аналітичні висновки, використовує загальновідомі докази у власній аргументації; чітко тлумачить предметні поняття, категорії; може самостійно опрацювати матеріал, виконує прості творчі завдання; має сформовані типові навички.
Високий (творчо-професійний)	10	Здобувач вищої освіти володіє глибокими і міцними знаннями та використовує їх у нестандартних ситуаціях; може визначати особливості процесів, фактів, явищ; робить аргументовані висновки; практично оцінює сучасні здобутки методики навчання біології; самостійно визначає мету власної діяльності; виконує творчі завдання; може сприймати іншу позицію як альтернативну; використовує знання, аналізуючи різні явища, процеси.
	11	Здобувач вищої освіти володіє узагальненими знаннями з навчальної дисципліни, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вмiє знаходити джерела інформації та аналізувати їх, ставити і розв'язувати проблеми, застосовувати вивчений матеріал для власних аргументованих суджень у практичній діяльності (диспути, круглі столи тощо); спроможний за допомогою викладача підготувати виступ на студентську наукову конференцію; самостійно вивчити матеріал; визначити програму своєї діяльності.
	12	Здобувач вищої освіти має системні, дієві знання, виявляє неординарні творчі здібності в навчальній діяльності; використовує широкий арсенал засобів для обґрунтування та доведення своєї думки; розв'язує складні проблемні ситуації та завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозу явищ; умiє ставити і розв'язувати проблеми, самостійно здобувати і використовувати інформацію; займається науково-дослідною роботою; логічно та творчо викладає матеріал в усній та письмовій формі; розвиває свої здібності й схильності; використовує різноманітні джерела інформації; моделює ситуації в нестандартних умовах.

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають лекційні та лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

«Положення про організацію освітнього процесу в КПНУ імені Івана Огієнка» (<https://drive.google.com/file/d/1ZbMN35h-7ZSJBOVvL2bTCaLtRbcQA86/view>).

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. (<https://integrity.kpnu.edu.ua>)

Неформальна освіта. Визнання КПНУ ім. І. Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом формальної або інформальної освіти регламентовано «Порядок визнання в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти (нова редакція)». (<https://drive.google.com/file/d/19GCSM3y-K496gs8RQJp0mO9FjUJumb4T/view>)

У випадку, якщо здобувач освіти отримав знання у неформальній та інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно Порядку визнання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих шляхом здобуття неформальної/інформальної освіти в Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка, зокрема, якщо їх тематика відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю).

В неформальній освіті:

- закінчення професійних курсів, семінарів або тренінгів, тематика яких відповідає змісту навчальної дисципліни (окремій темі або змістовому модулю);

- підготовка конкурсної наукової роботи;
- призове місце на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт;
- призове місце на Всеукраїнській студентській олімпіаді;

В інформальній освіті:

- наявність наукової публікації;
- волонтерська діяльність.

Контроль за самостійною роботою (10 балів)

Перевірку завдань самостійної роботи, які здобувачі ВО готують здійснює викладач, який проводить лабораторні заняття. Контроль за іншими видами самостійної роботи здійснює лектор на консультаціях.

Самостійна робота передбачає поглиблене опрацювання тем дисципліни та представлення їх у вигляді презентації. Самостійна робота передбачає виконання 5 (п'яти) презентацій кожна з яких оцінюється у 2 бали. Мінімум, для отримання оцінки, здобувач має виконати 3 (три) презентації. Із переліком тем винесених на самостійне опрацювання здобувачів знайомить викладач, який проводить лабораторні роботи на першому занятті.

Здобувачі ВО, які за виконання завдань СР отримали рейтинговий бал менший 60% від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися на звіт за виконання СР на консультації, або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Модульна контрольна робота (40 балів)

Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі (в умовах дистанційного навчання у форматі гул-форми з використанням корпоративного облікового запису). До її написання допускаються всі здобувачі ВО групи. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Модульна контрольна робота складається з трьох рівнів. Перший рівень тестовий, містить 10 питань по 1 балу кожне. Другий рівень теоретичний складається із завдань типу «дати визначення», містить 5 питань по 3 бали кожне. Третій рівень практичний за допомогою, якого можна дізнатись про засвоєння матеріалу, містить 3 питання по 5 бала кожне. Отже максимальна оцінка за модульну контрольну роботу складає $40=(10*16)+(5*36)+(3*56)$

Здобувачі вищої освіти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Рейтингова оцінка з кредитного модуля (100 балів).

Рейтингова оцінка з кредитного модуля – сумарна підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою рівня засвоєння здобувачем певного кредитного модуля (навчальної дисципліни) упродовж його вивчення.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок здобувача на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації здобувачем поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, непідготовленістю або недостатньою підготовленістю до них.

Якщо здобувач не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях, не виконав модульної контрольної роботи (МКР), завдання самостійної та індивідуальної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка з навчальної дисципліни	Оцінка за шкалою ECTS	Національна залікова оцінка
90-100	A (відмінно)	зараховано
82-89	B (дуже добре)	
75-81	C (добре)	
67-74	D (задовільно)	
60-66	E (достатньо)	
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)	

Перескладання рейтингових оцінок (від 60 і більше балів) з метою їх підвищення дозволяється лише у виняткових випадках за погодженням з деканом факультету та з дозволу ректора університету.

Рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок здобувача освіти на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється після проведення цих занять та ліквідації поточної заборгованості, пов'язаної з пропусками занять, невідповідністю або недостатньою підготовленістю до них.

10. Література

Основна:

1. Василькевич О.І., Кофанова О.В., Кофанов О.Є. Хімія навколишнього середовища. Хімія органічних сполук : у 3-х частинах. Частина 1. Основні класи та будова органічних сполук Електронний ресурс : навч. посіб. для студ. Спеціальності 101 «Екологія». КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ. 2020. 92 с. URL: [Екологічна хімія 2020.pdf](#)

2. Сирова Г. О., Петюніна В. М., Лук'янова Л. В., Тішакова Т. С., Т. С. Савельєва Т. С. Аналітична хімія (якісний аналіз): Навчальний посібник. Харків, 2019. 131 с. URL: [Аналітична хімія підручник.pdf](#)

3. Примаченко С. В. Екологічна хімія / С. В. Примаченко, Є. Ф. Новоселов. Київ: НАУ, 2017. 111 с URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/37751>

4. Nester A.A., Nikitina O.O., Mysliborskiy V.V., Ataev S.V., **Tyutyunnik O.S.**, Gordiy N.M. Economic effect of environmental safety of galvanic production. Theoretical and Applied Ecology. 2020. No. 4. С.86-92. WOS

5. P. Stapaj, N. Stakhiv, **O. Tyutyunnyk**, O. Smolianinova, O. Grabovska Sulfur-containing compounds of wool and their role in the processes of wool growth and the formation of physicochemical properties of fibers. Journal "Scientific Works of National University of Food Technologies". 2021. Volume 27, Issue 5. С. 21-32. http://sw.nuft.edu.ua/Archiv/2021/swnuft_27_5.pdf.pdf

13. Рекомендовані джерела інформації

https://drive.google.com/file/d/1ZbMN35h-7ZSJBBOVvL2bTCAltRbcQA86/view	Положення про організацію освітнього процесу у К-ПНУ
https://phet.colorado.edu/uk/	Інтерактивні симуляції для природничих наук та математики
https://www.ukrstat.gov.ua/	Державна служба статистики
https://techemy.com/	Електронна бібліотека літератури із загальної хімії
http://193.108.240.69/moodle/	Центр електронних навчальних матеріалів