

## ДОСВІД ДИСТАНЦІЙНОГО ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІН ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ «ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН ТА ВОДООЧИЩЕННЯ»

**О.В. Сангінова, Т.І. Обушенко, Н.М. Толстопалова**

Національний технічний університет України

"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Київ, Україна

sanginova.olga@lil.kpi.ua

Забезпечення належної якості освітніх послуг в умовах воєнного стану в Україні є надзвичайно важливою проблемою для всіх заінтересованих сторін: здобувачів, науково-педагогічних працівників, адміністрації закладів вищої освіти та роботодавців. Ускладнення навчання та викладання через різні можливості доступу учасників освітнього процесу до навчальних ресурсів стало викликом для науково-педагогічних працівників університетів і обумовило удосконалення методів викладання, адаптацію вже розроблених дистанційних курсів, розширення цифрових інструментів навчання.

Завдяки програмі «Цифрові інструменти Google для освіти» [1], започаткованій у липні 2022 року Міністерством освіти і науки України разом із Google Україна, автори мали можливість долучитись до навчання і застосувати нові знання та досвід у навчальному процесі. Тестування цифрових інструментів Google здійснювалось на платформі дистанційного навчання «Сікорський» [2], яка створена у КПІ ім. Ігоря Сікорського, і є потужним майданчиком для взаємодії викладачів зі студентами.

Вебсервіси та вебпакети Google були задіяні при викладанні двох нормативних і однієї вибіркової дисциплін освітньої програми «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення»: «Теоретичні основи хімії та технології води» (нормативна, 6 кредитів), «Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні» (нормативна, 6 кредитів) та «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю» (вибіркова, 4 кредити). Для кожної із зазначених дисциплін за допомогою сервісу *Google Клас* створено дистанційні курси. Наповнення курсів здійснювалось сумісно трьома викладачами - авторами роботи. Студенти долучались до курсу через код, наданий викладачем на початку семестру; матеріали курсу здобувачі отримували відповідно до графіку, запланованому через *Google Календар*. Дистанційний курс «Теоретичні основи хімії та технології води» отримав сертифікат відповідно до процедури сертифікації, діючої у КПІ ім. Ігоря Сікорського, два інші курси проходять апробацію у навчальному процесі і заплановані до сертифікації у 2024 році.

Структура курсу «Теоретичні основи хімії та технології води» показана на Рис. 1. Відповідно до навчального плану, для даної дисципліни передбачено 36 годин лекцій, 18 годин практичних та 36 годин лабораторних занять, модульна контрольна робота; семестровий контроль – екзамен. Лекційний контент курсу «Теоретичні основи хімії та технології води» значною мірою базується на навчальному матеріалі, створеному в рамках проєктів «Water Harmony Erasmus+» та «Water Harmony Eurasia II» [3][4].

Дистанційний курс «Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні» забезпечує 18 годин лекцій, 18 годин практичних та 72 години лабораторних занять; має індивідуальне завдання - розрахункову роботу. Контрольним заходом є модульна контрольна робота; семестровий контроль -

залік. Курс «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю» є вибірковим і складається з 36 годин лекцій та 36 годин практичних занять, має індивідуальне завдання - домашню контрольну роботу; контрольні заходи – модульна контрольна робота; семестровий контроль -- залік.



Організація курсу	Силабус
	Охорона праці та техніка безпеки у хімічній лабораторії
	Алгоритм дій за сигналом цивільного захисту “Повітряна тривога”
Навчальний контент	Лекції
	Лабораторні роботи
	Практичні заняття
Контрольні заходи	МКР
	Екзамен

Рисунок 1 Структура курсу «Теоретичні основи хімії та технології води»

У КПІ ім. Ігоря Сікорського діє змішаний режим навчання, тому лекції, а також практичні заняття, консультації і контрольні заходи проводились дистанційно із застосуванням сервісу *Google Meet*. Контроль присутності на заняттях здійснювався за допомогою розширення *Список присутності в Google Meet* (Рис. 2).



Рисунок 2 Інструменти для проведення та контролю онлайн-занять

З метою отримання зворотнього зв'язку від здобувачів, наприкінці кожної лекції доцільно проводити опитування через *Завдання з тестом*, до якого автоматично підключається *Google Форма*. Студенти можуть побачити кількість набраних балів одразу після надсилання форми, а викладач - розподіл балів (Рис. 3) та проаналізувати, на які саме запитання студенти відповідають неправильно.

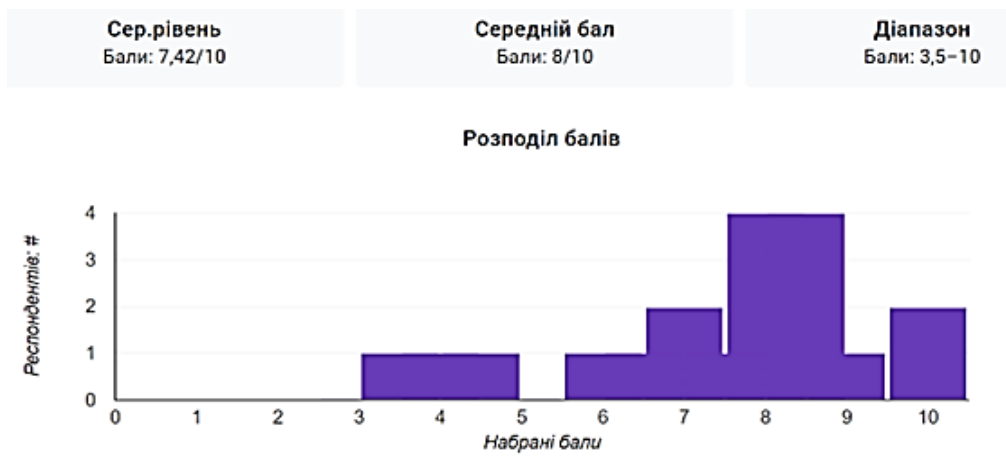


Рисунок 3 Розподіл балів за результатами опитування на лекції

Організація роботи над індивідуальним завданням здійснювалась за наступним алгоритмом: студенти отримували індивідуальні завдання і протягом відведеного часу працювали над виконанням і оформленням роботи, потім розміщували пояснювальну записку та розрахунки у відповідному розділі курсу, а після перевірки роботи викладачем захищали роботу. Розділ «Домашня контрольна робота» для курсу «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю» представлено на Рис. 4. Захист індивідуального завдання – розрахункової чи домашньої контрольної роботи – проводилось у вигляді тестувань через заздалегідь розроблені *Google Форми*. Час тестування має бути достатнім для якісних відповідей.

## Домашня контрольна робота




-  Методичні вказівки і завдання до вико... Змінено 8 лист.
-  Розміщення пояснювальної записки д... Дата здачі: 4 груд.
-  Захист ДКР Чернетка

Рисунок 4 Розділ «Домашня контрольна робота» для курсу «Стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю»

Написання модульної контрольної роботи та захист лабораторних робіт також проводились у вигляді тестувань через *Google Форми*.

Важливою проблемою дистанційного навчання для студентів, які навчаються за освітньою програмою «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення», є проведення лабораторних робіт. Заміна лабораторних робіт на відеоролики не дозволяє сформувати у майбутніх хіміків-технологів потрібних

навиків роботи на реальному обладнанні. Тому дисципліни, для яких передбачені лабораторні заняття, мають проводитись у змішаному режимі: лекції та практичні заняття – у онлайн режимі, а лабораторні заняття – в лабораторії. Відповідний розділ у *Google Класі* може бути сформований наступним чином (Рис. 5): студенти вивчають теоретичний матеріал, переглядають відеоролики та готують протоколи для запису спостережень під час роботи у лабораторії, потім виконують експерименти у лабораторії; результати спостережень, розрахунки та побудови (графіки, діаграми тощо) прикріплюють у *Google Класі*, а після перевірки результатів роботи викладачем отримують завдання на захист.

## Лабораторна робота 8. Хроматографія




	Методичні рекомендації і завдання	Змінено 8 лист.
	Результати спостережень	Дата здачі: 20 лист.
	Захист лабораторної роботи	Дата здачі: 20 лист.

Рисунок 5 Організація лабораторних робіт для курсу «Технічний аналіз у виробництві неорганічних речовин та водоочищенні»

Досвід дистанційної роботи протягом тривалого часу (COVID-19, воєнний стан в Україні), свідчить про важливість розширення переліку дистанційних курсів освітньої програми «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення», а також цифрових інструментів для навчання. Перспективними є використання Mentimeter, Kahoot для організації інтерактивної взаємодії зі здобувачами, а також Moodle для розроблення дистанційних курсів.

### Список літературних джерел

- 1 «Цифрові інструменти Google для освіти: понад 134 тис. освітян доєдналися до програми | Міністерство освіти і науки України». Дата звернення: 14, Листопад 2023. [Online]. Доступний у: <https://mon.gov.ua/ua/news/cifrovi-instrumenti-google-dlya-osviti-ponad-134-tis-osvityan-doyednalisya-do-programi>
- 2 «Платформа дистанційного навчання - Sikorsky-distance». Дата звернення: 14, Листопад 2023. [Online]. Доступний у: <https://www.sikorsky-distance.org/>
- 3 «ABOUT Water Harmony». [Online]. Доступний у: [www.waterh.net](http://www.waterh.net)
- 4 «Water Harmony Erasmus + – Harmonise teaching and pedagogical approaches in water related graduate education». Дата звернення: 14, Листопад 2023. [Online]. Доступний у: <https://waterh.eu/en/water-harmony-erasmus/>