

**ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ ДИСЦИПЛІН БАКАЛАВРАМ СПЕЦІАЛЬНОСТІ “ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ” У РЕЖИМІ «ЗМІШАНОГО» ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Шахновський А. М., Бондаренко С. Г., Абрамова А. О.**

**ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН БАКАЛАВРАМ СПЕЦИАЛЬНОСТИ "ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ИНЖЕНЕРИЯ" В РЕЖИМЕ «СМЕШАННОГО» И ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Шахновский А. М., Бондаренко С. Г., Абрамова А. А.**

**EXPERIENCE OF TEACHING COMPUTER DISCIPLINES TO BACHELORS OF SPECIALTY “CHEMICAL TECHNOLOGIES AND ENGINEERING” IN “MIXED” AND DISTANCE LEARNING MODES**

**Shakhnovsky A. M., Bondarenko S. G., Abramova A. O.**

**Національний технічний університет України, «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Київ, Україна.**

**[alla\\_abramova@ukr.net](mailto:alla_abramova@ukr.net)**

*Статтю присвячено методичним аспектам викладання комп'ютерних дисциплін, пов'язаних з інформаційними технологіями та математичними методами студентам першого (бакалаврського) рівню освіти спеціальності 161 “Хімічні технології та інженерія”, у дистанційному режимі. Проаналізовано роль вказаних дисциплін у формуванні фахових знань студентів і особливості викладання згаданих дисциплін в умовах дистанційної та змішаної систем навчання.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, хмарні сервіси, відеоконференції, інформаційні технології, математичні методи, концепція викладання

*Статья посвящена методическим аспектам преподавания компьютерных дисциплин, связанных с информационными технологиями и математическими методами студентам первого (бакалаврского) уровня образования специальности 161 "Химические технологии и инженерия", в дистанционном режиме. Проанализирована роль указанных дисциплин в формировании профессиональных знаний студентов и особенности преподавания упомянутых дисциплин в условиях дистанционной и смешанной систем обучения.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, облачные сервисы, видеоконференции, информационные технологии, математические методы, концепция преподавания

*The article is devoted to the methodological aspects of remotely teaching “computer disciplines” (i.e., disciplines related to information technology and mathematical methods) to bachelor students of specialty 161 "Chemical Technology and Engineering". The role of the specified disciplines in formation of professional knowledge of students and features of teaching of the mentioned disciplines in the conditions of distance and mixed systems of training are analyzed.*

**Key words:** distance learning, cloud services, video conferencing, information technology, mathematical methods, teaching concept

## ВСТУП

Сучасні умови характеризуються зростаючими вимогами до випускників вищих технічних закладів (включаючи підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців, формування навичок «навчання протягом усього життя», тощо). Актуальною є потреба неперервної актуалізації навчальних курсів, формування у майбутніх фахівців здатності ефективно приймати рішення в умовах «інформаційного буму» – надходження великих обсягів професійної інформації з високим ступенем невизначеності. З урахуванням цього, протягом останнього десятиріччя у системі освіти прослідковувався тренд до впровадження «цифрового навчання»: очільники освітньої галузі декларували зменшення частки аудиторних занять на користь «опосередкованого» самостійного навчання із використанням інформаційних комп'ютерних технологій [1] у режимі дистанційного та «змішаного» навчання [2].

Протягом останніх “допандемічних” років частка дистанційної освіти в структурі системи освіти провідних країн (включаючи університетську освіту) неухильно зростала. Так, за даними [3], понад 6,1 млн. студентів університетів та коледжів у США відвідували принаймні один онлайн-курс протягом осені 2011 року; ця величина виявилася більшою на 560 тис. студентів (майже 10 %) порівняно з аналогічним періодом 2010 р. Очевидно, що така тенденція була зумовлена декларованими цілями дистанційної освіти, серед яких [1, 2, 4] вимоги забезпечення «справедливості» та доступності і підвищення якості навчальних ресурсів, а також вільний обмін досвідом в середовищі викладачів, фахівців-практиків представників бізнес-структур та в студентському середовищі не тільки у межах університету а й на рівні держави, світу.

Хоча нормативна база для імплементації дистанційної та змішаної форм навчання в систему освіти України формувалися вже досить давно [5, 6, 7], особливого прискорення впровадження системи дистанційної освіти набуло лише протягом останнього року. У КПІ імені Ігоря Сікорського «Положення про дистанційне навчання», що регламентує основні засади організації та здійснення дистанційного навчання в університеті, було прийнято у квітні 2020 р. [8]. Згідно до вказаного Положення, дистанційне навчання виступає як «...індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій». Серед цілей і задач виділено «є надання освітніх послуг шляхом застосування у навчанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій..., забезпечення ... можливості реалізації ... права на здобуття освіти...» [8].

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Мета даного дослідження - теоретико-методологічне обґрунтування вибору та аналіз досвіду впровадження комп'ютерної системи підтримки дистанційного навчання для впровадження в навчальний процес у ході викладання комп'ютерних дисциплін бакалаврам спеціальності “хімічні технології та інженерія” хіміко-технологічного факультету КПІ імені Ігоря Сікорського.

## АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ

Особливості дистанційної та «змішаної» форм навчання визначаються специфічними засобами педагогічної діяльності: широким впровадженням інформаційних комп'ютерних технологій, підвищенням свідомої ролі учня в процесі засвоєння знань, зміною характеру подання навчального матеріалу, зростанням ролі викладача як координатора процесу здобуття знань, особливою організацією поточного та рубіжного контрольних засобів. У випадку «змішаного» навчання аудиторні заняття доповнюються (або частково замінюються) онлайн-навчанням. Додатково до аудиторного навчання (наприклад, перед проведенням «традиційного» аудиторного заняття) студенти отримують структуровану теоретичну інформацію та навчальні завдання через інтернет.

Можна твердити, що у контексті організації дистанційного навчання концепція надання та здобуття знань включає блоки «отримувачі знань», «надавачі знань», «навчальний контент», «засоби навчання» (рис. 1).

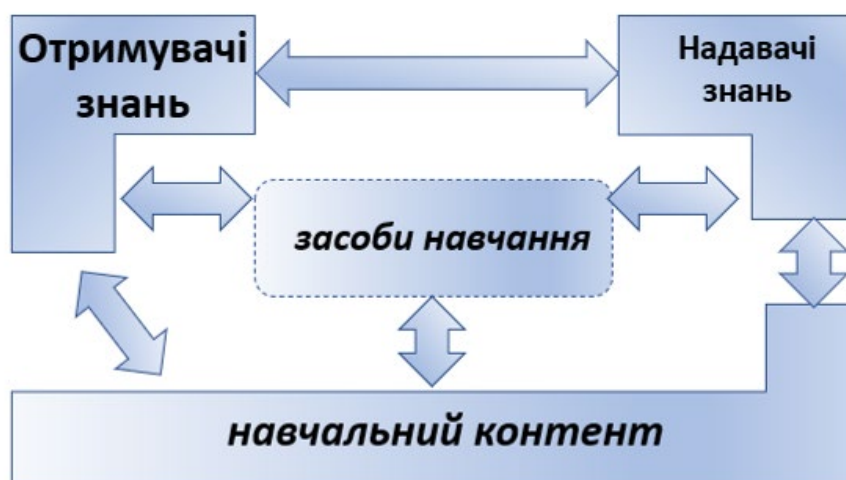


Рис. 1. Узагальнена схема процесу навчання

Представлена на рис. 1 структура являє собою складну багатопланову взаємодію студента, викладача та навчального контенту за допомогою засобів навчання. Тут блок «отримувачі знань» охоплює студентів, які навчаються як аудиторно (за денною формою навчання) так і віддалено (за заочною, «змішаною», дистанційною формами навчання, а також за індивідуальним графіком). Блок «надавачі знань» охоплює навчально-педагогічних працівників, які надають навчальний контент, контролюють його засвоєння. В цих умовах обсяг обов'язків викладача доповнюється функціями персонального наставника (тьютора) [9]. Суттєва відмінність тьютора від «традиційного» університетського викладача – в тому, що тьютор має прагнути глибше пізнати «отримувача знань», визначити і спрямовувати його особисті цілі, прагнення, уподобання, можливості, виявити прогалини і допомогти вибудувати індивідуальну траєкторію навчання. В контексті дистанційного навчання блок «засоби навчання» являє собою поєднання організаційних засобів, методичного апарату та комп'ютерно-інтегрованого середовища навчання. Блок «навчальний контент» включає множину навчальних матеріалів, представлених у зручному для засвоєння вигляді [10]. Насамкінець, під

блоком «засоби навчання» розуміємо множину засобів, методів і правил організації процесу освіти.

Серед наявних на ринку інформаційних програмних рішень з підтримки дистанційного навчання (*Moodle, Edmodo, Google Classroom, ATutor, iSpring Online, Dokeos, Claroline*, тощо) Київським політехнічним інститутом ім. Ігоря Сікорського було обрано для реалізації на платформі «Сікорські дистанс» дві найбільш поширені системи – *Moodle* та *Google Classroom* (із можливістю для викладачів вибору з двох вказаних альтернатив). Внаслідок порівняльного аналізу систем *Moodle* та *Google Classroom* (табл. 1) для викладання комп'ютерних дисциплін бакалаврам спеціальності “Хімічні технології та інженерія” у режимі «змішаного» та дистанційного навчання було обрано систему *Google Classroom*.

Таблиця 1. До порівняльного аналізу систем дистанційного навчання *Moodle* та *Google Classroom*

№	Характеристика	СДН <i>Moodle</i>	СДН <i>Google Classroom</i>
1	Розбиття курсу по академгрупах	Так	Ні
2	Організація тестування	Так	Так
3	Оцінювання результатів (зданих робіт)	Так	Так
4	Статистика за курсом	Так	Так
5	Інтегрування із засобом проведення відеоконференцій	Ні	Так
6	Планування задач (інтеграція із засобом «Календар»)	Ні	Так
7	Вбудовані засоби роботи з офісними документами (текстові документи, електронні таблиці, презентації)	Ні	Так
8	Мови інтерфейсу	Англійська	Українська, Англійська та ін. (можливий вибір мови)

Сервіси *Google* для освітніх організацій являють собою множину хмарних (серверних) рішень, що забезпечує ефективну взаємодію між учасниками освітнього процесу, в тому числі синхронну і (або) асинхронну взаємодію за допомогою мережі Інтернет. У випадку асинхронного навчання студентів надається доступ до засобів навчання (відео-, текстові матеріали, програмне забезпечення для віртуального навчання), які він має можливість використовувати на свій розсуд у подальшому; взаємодія з викладачем (тьютором) і однокурсниками за допомогою електронної пошти, чатів, тощо. Синхронне навчання передбачає безпосередню взаємодію між студентами і викладачами (при цьому не виключається можливість віртуального навчання); усі студенти курсу одночасно взаємодіють зі своїм викладачем і один з одним (наприклад, в режимі відеоконференції).

До числа сервісів *Google* належать, зокрема:

- електронна пошта (*Gmail*);
- електронний навчальний клас (*Google Клас*);
- голосовий зв'язок, обмін миттєвими повідомленнями (чат) і відеодзвінки (*Google Meet*),
- віртуальна шкільна дошка (*Jamboard*)
- офісні додатки *Google* – документи, таблиці, презентації,

- засіб створення «форм» для опитувань, включаючи тестові опитування;
- диск *Google* (хмарний носій даних),
- календар (планувальник),
- засіб створення веб-сайтів,
- перекладач,
- засіб «Сейф» для архівації і зберігання листування, чатів, тощо, тата інші сервіси.

Викладачам та студентам КПІ ім. Ігоря Сікорського в межах платформи «Сікорські дистанс» доступний розширений (корпоративний) акаунт *Google* в домені *lll.kpi.ua* (*LLL* – аббревіатура від «навчання протягом життя», «*Life Long Learning*»). Вищенаведений перелік сервісів у корпоративному варіанті доповнений низкою додаткових можливостей, серед яких, зокрема:

- корпоративна електронна пошта в домені *lll.kpi.ua* (замість стандартного домену *gmail.com*)
- додаткові заходи безпеки та покращені умови роботи (захист від спаму, відсутність реклами, тощо);
- підвищений (теоретично – необмежений) обсяг диску *Google*;
- спільний доступ до Диску, Календаря, офісних додатків;
- обмеження доступу для користувачів «з поза корпоративного домену», тощо.

Платформа *Google Classroom* є частиною єдиного інформаційно-освітнього середовища корпоративного пакету *Google G-Suite* і призначена для підтримки навчальних курсів (як дистанційного, так і змішаного, а також аудиторного навчання).

В рамках наведеної вище концепції авторами було розроблено ряд дистанційних курсів комп'ютерних дисциплін бакалаврам спеціальності “хімічні технології та інженерія” хіміко-технологічного факультету КПІ імені Ігоря Сікорського у середовищі *Google Classroom*.

Перший етап роботи з класом – створення викладачем власного курсу або приєднання студентів до вже створеного курсу. Під час роботи з курсом у *Google Classroom* отримувачам знань доступні три основні вкладки: «Стрічка курсу» («Потік»), «Завдання», «Користувачі» («Люди») – рис. 2, а.

Вкладка «Стрічка» – це спільний інформаційний стенд, тобто розділ, де автоматично відображується інформація про розміщені у класі навчальні ресурси (матеріали, завдання, тощо); також на стрічці курсу учасники курсу можуть розмістити загальнодоступні оголошення. Вкладка «Завдання» містить власне навчальні матеріали та завдання (рис. 3). Вкладка «Користувачі» («Люди») надає доступ до усіх, хто підписаний, із можливістю (у режимі викладача) керування цим переліком.

Надавачам знань додатково доступна вкладка «Оцінки» (рис. 4) із статистикою успішності курсу (рис.2, б). Зауважимо, що конкретний отримувач знань – учасник курсу може переглянути результати своєї успішності в особистому кабінеті (особистому профілі).

Надавач знань як «господар» курсу запрошує на цей курс студентів з домену *lll.kpi.ua*.

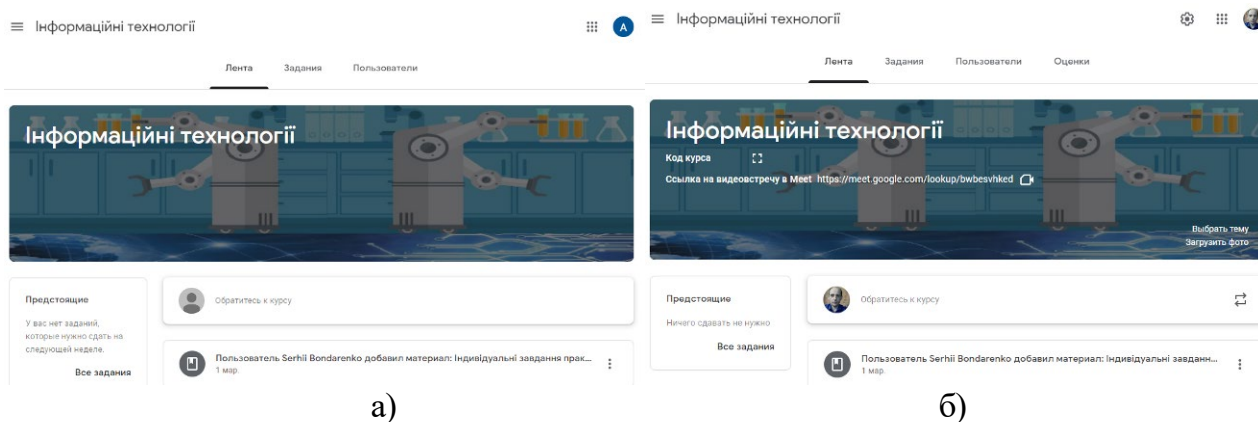
Про всі «події курсу» (матеріалів, завдань із терміном їх виконання, оголошень, тощо) студенти-учасники курсу отримують оповіщення по електронній пошті.

У курсі *Google Classroom* реалізовано можливість розміщення різноманітних типів ресурсів. Зокрема, у курсі *Google Classroom* можна текстові документи (наприклад, формату *pdf*), презентації із теоретичними матеріалами, графічні та

# КОМП'ЮТЕРНО - ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БАГАТОРІВНЕВІЙ ВИЩІЙ ОСВІТІ

аудіофайли, аудіо файли (наприклад, записану відеолекцію), посилання на інші ресурси (веб-сторінки, відеозаписи з сервісу *Youtube*, тощо).

Поточний та рубіжний контроль може бути реалізований в *Google Classroom* шляхом організації тестування (на сонові сервісу *Google* Форми).



а) б)  
Рис. 2. Структура *Google*-класу:  
а) у режимі студента; б) у режимі викладача

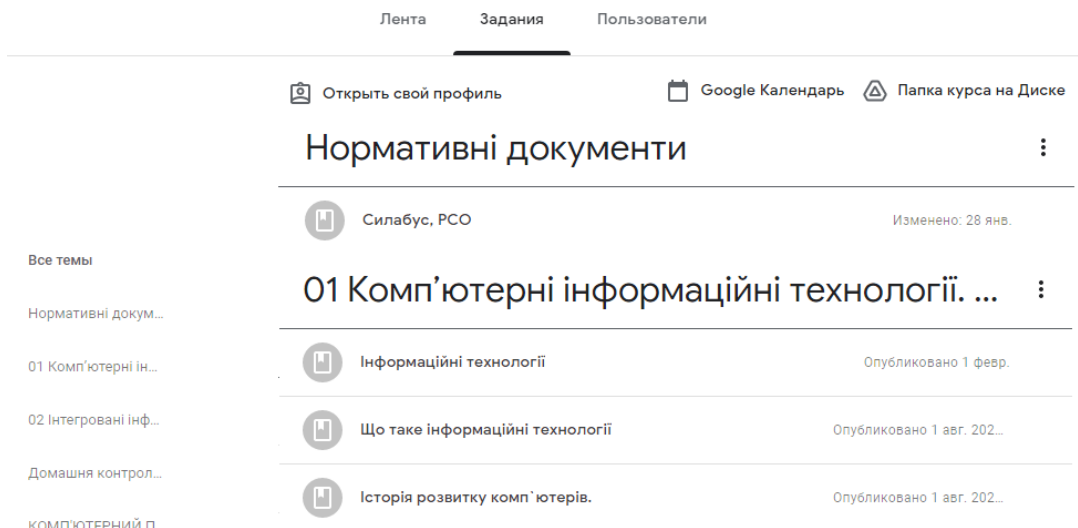


Рис. 3. Вкладка *Google*-класу «Завдання» у режимі студента

Інформаційні технології	Лента	Задання	Пользователи	Оценки
Сортировать по фамилии	1 мар. гр. ХН-01 (проток... из 7	15 февр. гр. ХН-01 (проток... из 6	8 февр. гр. ХН-01 (Проток... из 7	
Средняя оценка по классу		5,41	5,3	
Анастасия Аулова	—из 7	5,9	4,9	
Аніта Гарбарук	—из 7	5,8	6,9	
Анна Вітер	Пропущен с...	Пропущен с...	6,4	

Рис. 4. Вкладка *Google*-класу «Оцінки» у режимі викладача

Отже, подання навчального курсу в *Google Classroom* дозволяє отримати низку позитивних результатів, серед яких:

- єдина точка доступу для розміщення навчальних матеріалів і обліку успішності;
- структуроване зберігання на у хмарному сховищі даних (*Google Діску*) всіх матеріалів, що стосуються курсу;
- можливість перевірки поданих студентами результатів виконання навчальних завдань безпосередньо, з використанням засобів *Google* (*Google* документів);
- прозора для студентів система контролю термінів виконання;
- єдиний канал інформування: крім навчальних матеріалів, у *Google* класі доступна можливість реалізації «інформаційного стенду» з паралельною автоматичної розсилкою повідомлень з «інформаційного стенду» всім студентам.

### ВИСНОВКИ

Практика створення засобів підтримки дистанційного навчання із використанням сервісів *Google* та подальший досвід «змішаного» та «повністю віддаленого» викладання комп'ютерних дисциплін бакалаврам студентам першого (бакалаврського) рівню освіти спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» показав достатню ефективність вказаного підходу для організації навчального процесу. Сервіси *Google* є зручним і доступним інструментом організації дистанційного навчання. У перспективі подальших розвідок – дослідження особливостей використання сервісів *Google* у традиційному «очному» навчанні з метою розширення можливостей традиційних освітніх методів

### ЛІТЕРАТУРА

1. Богачков Ю. М., Буров О. Ю. Інтерфейс людина-комп'ютер в дистанційній освіті. URL: [https://virtkafedra.ucoz.ua/el\\_gurnal/pages/vyp1/Burov.pdf](https://virtkafedra.ucoz.ua/el_gurnal/pages/vyp1/Burov.pdf). (дата звертання 01.03.2021).
2. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54, вип. 4. С. 1–18.
3. Allen I. E., Seaman J. Going the distance: online education in the U.S. *Babson Survey research group and Quahog research group*. 2011. 40 p. URL: <https://www.researchgate.net/publication/234606148>. (дата звертання 01.03.2021).
4. В'юненко О. Б, Толбатов А. В. Нові інформаційні технології дистанційної освіти та проблеми забезпечення рівного доступу. *Комп'ютерне моделювання в хімії та технологіях і системах сталого розвитку – КМХТ-2018* : збірник наукових статей Шостої міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 16-18 травня, 2018 р. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. С. 288-291.
5. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>. (дата звертання 01.03.2021).
6. Міністерство освіти і науки України. Наказ № 466 від «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>. (дата звертання 01.03.2021).
7. Міністерство освіти і науки України. Наказ № 1518 від 30.10.2013 «Про затвердження Вимог до вищих навчальних закладів та закладів післядипломної освіти, наукових, освітньо-наукових установ, що надають освітні послуги за дистанційною формою навчання з підготовки та підвищення кваліфікації фахівців за

акредитованими напрямами і спеціальностями» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1857-13#Text>. (дата звертання 01.03.2021).

8. Положення про дистанційне навчання в КПІ імені Ігоря Сікорського: затверджено 17.04.2020 р. URL: [https://document.kpi.ua/2020\\_7-73](https://document.kpi.ua/2020_7-73). (дата звертання 01.03.2021).

9. Бикова Т. Б., Іващенко М. В. Особливості реалізації міжкомпонентних взаємодій у процесі використання елементів дистанційного навчання. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету*. 2018. Випуск 36. С. 163–169

10. Петриков П. А. Подходы к разработке учебных материалов для дистанционного обучения. *Молодой ученый*. 2012. № 2 (37). С. 59–62. URL: <https://moluch.ru/archive/37/4313/>. (дата звертання 06.03.2021).

## ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Бондаренко С. Г., Шахновський А. М., Сангінова О. В.

## ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕРВИСУ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Бондаренко С. Г., Шахновський А. М., Сангінова О. В.

## EXPERIENCE OF USING GOOGLE CLASSROOM SERVICE FOR E-LEARNING

Bondarenko S. G., Shakhnovsky A. M., Sanginova O. V.

Національний технічний університет України  
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Київ, Україна

[s\\_g\\_bondarenko@ukr.net](mailto:s_g_bondarenko@ukr.net)

*Статтю присвячено огляду і аналізу функціональних можливостей та особливостей сервісу Google Classroom при його використанні для дистанційного навчання із позиції підвищення ефективності навчального процесу. Розглянуто узагальнення власного досвіду використання Google Класу у при викладанні дисципліни «Чисельні методи в хімії і хімічній технології» студентам хіміко-технологічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, Google Classroom., освіта, інформація, освітня платформа

*Статья посвящена обзору и анализу функциональных возможностей и особенностей сервиса Google Classroom при его использовании для дистанционного обучения с позиции повышения эффективности учебного процесса. Рассмотрены обобщения собственного опыта использования Google класса в при преподавании дисциплины «Численные методы в химии и химической технологии» студентам химико-технологического факультета КПИ им. Игоря Сикорского.*