



**Київський університет імені Бориса Грінченка**  
**Факультет інформаційних технологій та управління**  
**Кафедра комп'ютерних наук і математики**



**Теоретичні і практичні аспекти використання математичних  
методів та інформаційних технологій в освіті і науці**  
**(реєстраційний номер 0116U004625)**

**березень 2016 – березень 2021**

**Керівник: Литвин О.С.**

# Ключові завдання досліджень



- розвиток існуючих і створення нових знань;
- розроблення та удосконалення математичних методів і апаратно-програмних засобів



- упровадження їх в освітній процес ЗВО: розроблення методик, оновлення змісту дисциплін, студентська наука



- математичне і комп'ютерне моделювання та інженерія прикладних програмних продуктів для впровадження в інших галузях

# Напрями

**Математичне та комп'ютерне моделювання**

**Апаратно-програмні засоби автоматизованих систем керування**

**Теорія і практика підготовки студентів ЗВО в умовах інноваційного освітнього простору**

**Використання ІКТ в освітньому процесі**

**Проміжні результати  
виконання наукової теми**  
*Січень – грудень 2020 р.*

**Математичне та  
комп'ютерне моделювання**

Апаратно-програмні  
засоби автоматизованих  
систем керування

Теорія і практика  
підготовки студентів ЗВО  
в умовах інноваційного  
освітнього простору

Використання ІКТ в  
освітньому процесі

**Побудовано і досліджено** економіко-математичні моделі рівня зайнятості населення України (регіону) для Дніпропетровської, Харківської, Київської і Вінницької областей.

**Сформовано** статистичну базу для дослідження залежності рівня зайнятості населення обраних регіонів від низки факторів, **установлено** визначальні фактори впливу. **Здійснено** порівняльний аналіз побудованих регіональних моделей з математичною моделлю множинної регресії для аналізу структурних зрушень у сфері зайнятості населення України.

### **Впровадження:**

- *освітній процес, студентська наукова робота*



**Опублікована стаття:**

**Ilich L., Hlushak O., Semenyaka S.** Modeling of employment structural transformations. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 2020, Issue 1(32), 251-259.

Із використанням фізичного експерименту (ультрафіолетова спектроскопія та атомно-силова мікроскопія) та комп'ютерного моделювання досліджено адсорбцію поліаденилової кислоти на оксиді графену (GO). **Виявлено та обгрунтовано** особливі умови, при яких довгий і високовпорядкований одноланцюговий гомополінуклеотид poly(rA) може адсорбуватися на оксиді графена, включаючи час (дні) для знаходження poly(rA) найбільш енергетично вигідну конформацію та максимальну взаємодію молекули з поверхнею.

### **Впровадження:**

- освітній процес;
- наукові дослідження в ІФН ім. В.Є. Лашкарьова та ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України

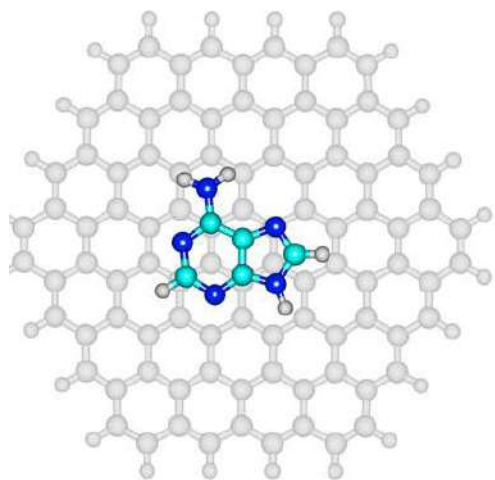


**Опублікована стаття:**

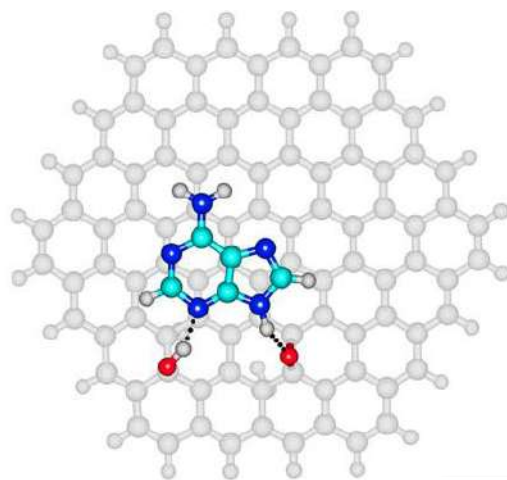
Karachevtsev M., Stepanian S., Valeev V., **Lytvyn O.** Adsorption of Polyadenylic acid on graphene oxide: experiments and computer modeling. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*. 2020.

<https://doi.org/10.1080/07391102.2020.1814869>.

# АСМ-зображення поверхні оксиду графену із молекулами poly(rA)

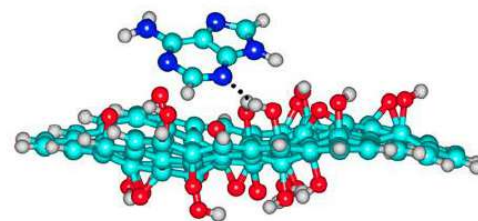
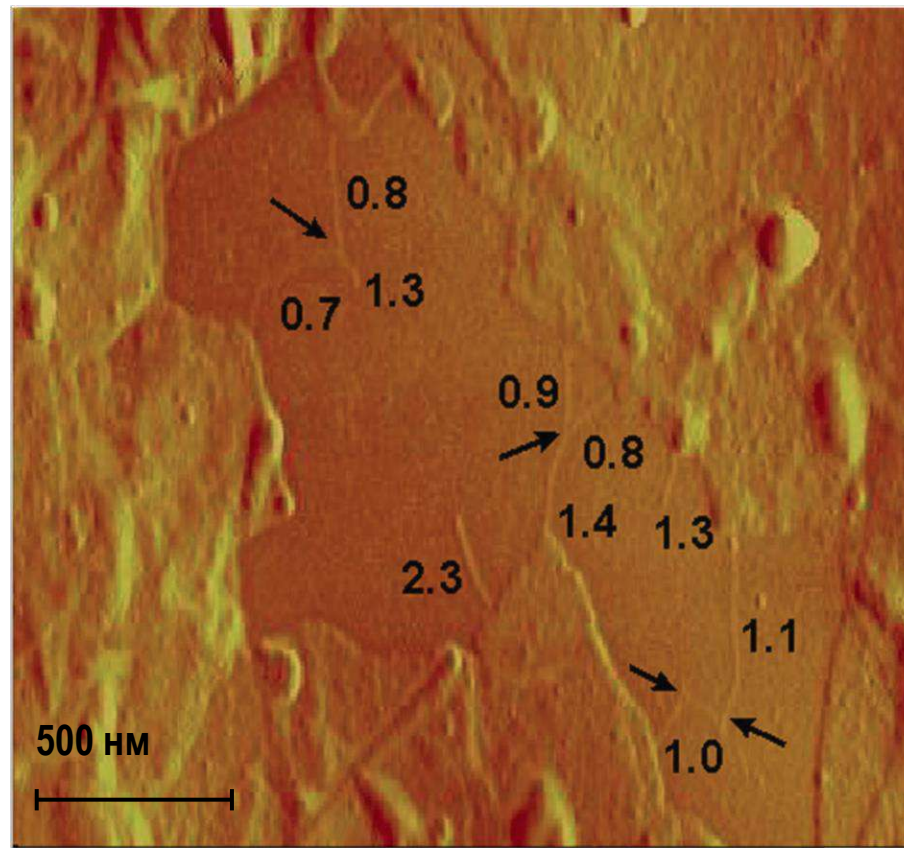


GR-Ade A



GO4-Ade A

Модельне зображення комплексів  
графен/оксид графену-аденін



GO24-Ade A



**Запропоновані** інтегровані математичні моделі функціональних систем дихання і кровообігу, терморегуляції, імунної відповіді, еритропоезу і фармакологічної корекції. Моделі можуть бути **застосовані** для вивчення імунологічних механізмів організму людини.

Зокрема, **створено** складну математичну модель, перебігу захворювання, спричиненого вірусом SARS-CoV-2, на рівні взаємодії функціональних систем організму та фармакологічної корекції гіпоксичних станів організму при ускладненому перебігу. Було **змодельовано** внутрішньовенне введення антигіпоксанту та **розраховано** значення параметрів для обрання найоптимальнішого способу корекції гіпоксичного стану для будь-якої людини.

***Впровадження:***

- *освітній процес, студентська наукова робота;*
- *наукові дослідження в Інституті фізіології ім. Богомольця НАН України*

## Опубліковані статті:

1. Aralova N.I., Klyuchko O.M., Mashkin V.I., **Mashkina I.V.** Mathematical model of the immune system of continuous interaction system operator. *Electronics and control systems*. 2020. №1. P. 9-16. DOI: 10.18372/1990-5548.64.14850
2. Aralova N I; Klyuchko O M; Mashkin V I; **Mashkina I V**; Semchyk T A. Integrated mathematical model for imitation of the course of viral disease and correction of the induced hypoxic state.. *Biotechnologia Acta*; Vol. 13, Iss. 3, (2020): 30-44. DOI:10.15407/biotech13.03.030

Математичне та  
комп'ютерне моделювання

**Апаратно-програмні  
засоби автоматизованих  
систем керування**

Теорія і практика  
підготовки студентів ЗВО  
в умовах інноваційного  
освітнього простору

Використання ІКТ в  
освітньому процесі

**Розроблено** логіко-часову модель цифрових засобів візуалізації на основі дискретних індикаторів шкального типу зі зниженим рівнем електромагнітних завад. **Розроблено** функціональну схему пристрою візуалізації на основі дискретних індикаторів зі зниженим рівнем електромагнітних завад, що генеруються.

**Створено та апробовано** експериментальний макет пристрою візуалізації. Оцінка електромагнітних завад, які генеруються пристроєм, показала більш, ніж трикратне звуження ширини спектру наявних завад.

***Впровадження:***

- *освітній процес,*
- *студентська наукова робота*



**Опублікована стаття:**

**Bushma A.V. , Turukalo A.V.** LED bar graph display control software. *Semiconductor physics, Quantum Electronics and Optoelectronics*. 2020. Vol. 23, № 3, P. 329-335

Математичне та  
комп'ютерне моделювання

Апаратно-програмні  
засоби автоматизованих  
систем керування

**Теорія і практика  
підготовки студентів ЗВО  
в умовах інноваційного  
освітнього простору**

Використання ІКТ в  
освітньому процесі

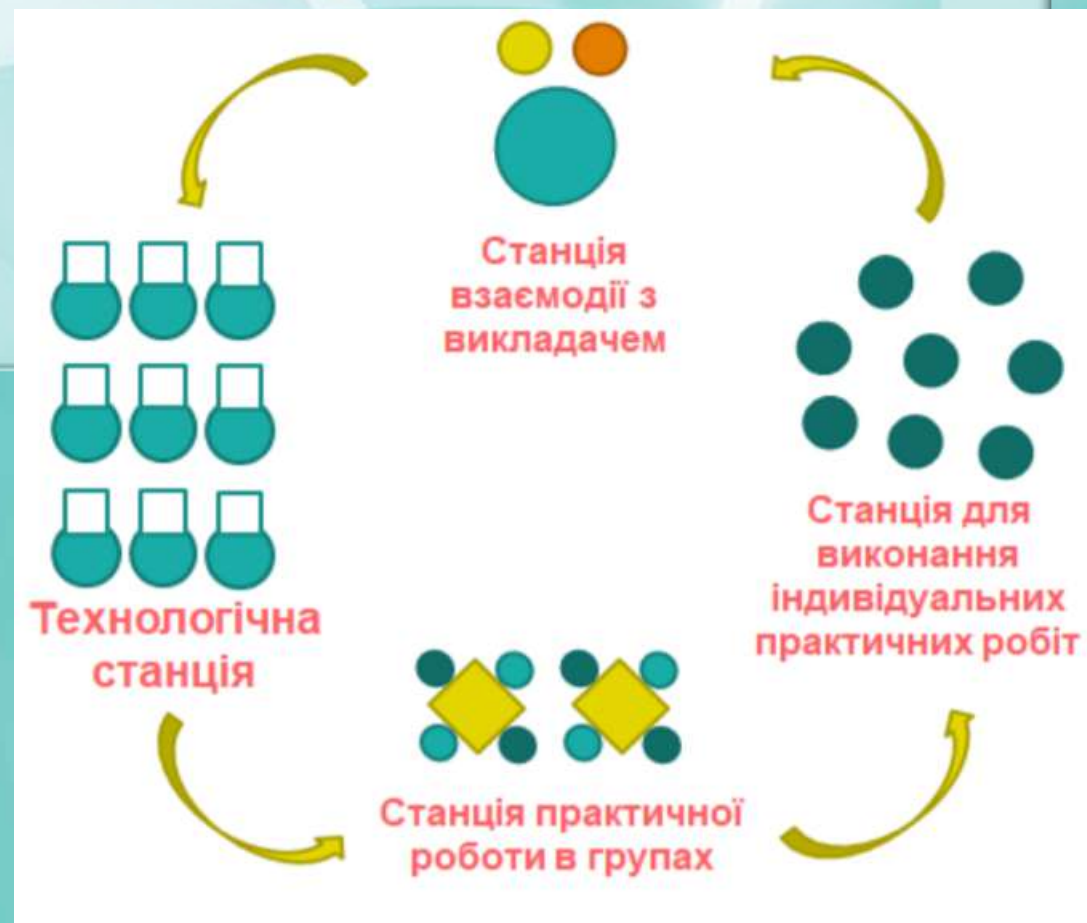
**Обґрунтовано** поняття та необхідність упровадження наукової освіти в середній школі за умов цифрової трансформації освіти, **досліджено** теоретичні основи поняття наукової освіти, **визначено** перелік знань, навичок та діяльностей, які входять до STEAM та інноваційної компетентностей, **виділено** особливості інноваційних педагогічних технологій при впровадженні наукової освіти в середніх школах на основі використання сучасних цифрових технологій та інструментів.

**Розроблено** серію тренінгів з впровадження дослідницько-пізнавального методу навчання, як основного при впровадженні STEAM освіти. \*

### **Впровадження:**

- освітній процес;
- тренінг в Університеті Грінченка

\*Частково і за проектом MoPED («Модернізація педагогічної вищої освіти з використання інноваційних інструментів викладання MOPEД» – №586098-EPP-1-2017-1-UA-EPPKA2- CBHE-JP)



## Статті

1. Гриневич Л., **Морзе Н., Бойко М.** Наукова освіта як основа формування інноваційної компетентності в умовах цифрової трансформації суспільства. *Інформаційні технології і засоби навчання: Теорія, методика і практика використання ІКТ в освіті*. 2020, Том 77, № 3, С.1-26.
2. Морзе Н., Вембер В., Бойко М., Варченко-Троценко Л. Організація steam-занять в інноваційному класі. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020, №8, С. 88-106. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.9>



**Навчальний посібник** (рекомендовано ВР Університету Грінченка)

О.Дзябенко, **Н.Морзе**, С.Василенко, Л.Варченко-Троценко, **В.Вембер, М.Бойко**, І.Воротникова, **Є.Смірнова-Трибульська**. *Інноваційні педагогічні методики в цифрову епоху*. Київ: Київський університет ім. Б. Грінченка, 2020

**Обґрунтовано** доцільність підготовки майбутніх учителів математики до використання різних методів мнемотехніки як спосіб сприйняття нової інформації в процесі навчання математики. У результаті опитування 32 учителів математики Києва, Сум та Ірпеня **виявлено** позитивне ставлення вчителів математики до використання прийомів мнемотехніки, а також низький рівень розуміння студентів щодо доцільності використання прийомів мнемотехніки в професійній діяльності. Опитано 52 студенти Університету Грінченка та СДПУ.

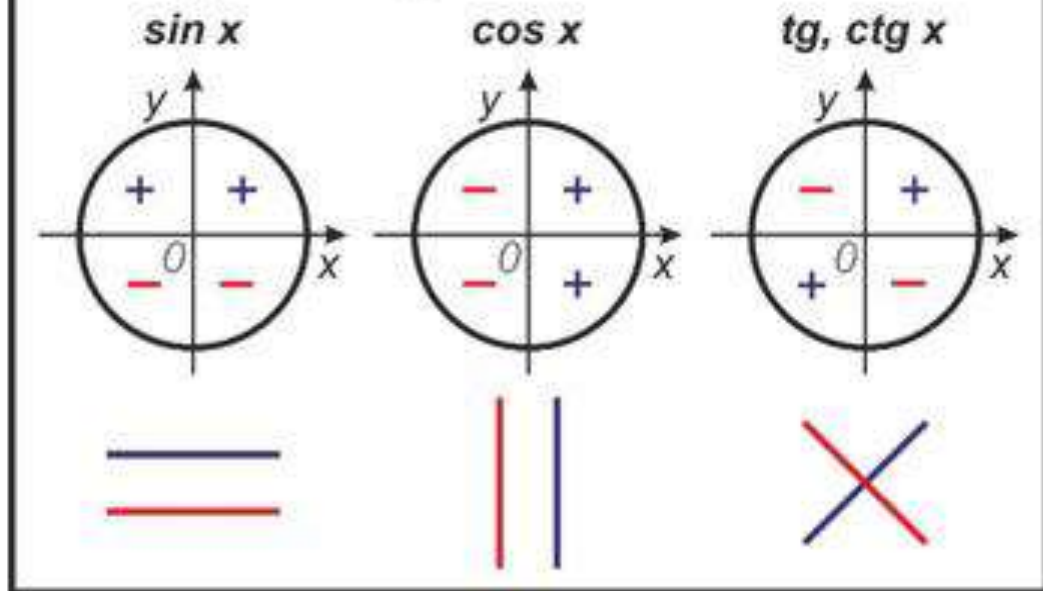
**Розроблено** тренінг з опанування мнемотехнічних прийомів подання навчального математичного матеріалу.

*Впровадження:*

- *Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Університет державної фіскальної служби України.*
- *планується апробація в Університеті Грінченка у II семестрі 2020-2021 н.р.*



## Signs of trigonometric functions



## Abbreviation formulas

$$(\blacksquare + \blacktriangle)^2 = \blacksquare^2 + 2 \cdot \blacksquare \cdot \blacktriangle + \blacktriangle^2$$

$$(\blacksquare - \blacktriangle)^2 = \blacksquare^2 - 2 \cdot \blacksquare \cdot \blacktriangle + \blacktriangle^2$$

$$\blacksquare^2 - \blacktriangle^2 = (\blacksquare - \blacktriangle) \cdot (\blacksquare + \blacktriangle)$$

Опублікована стаття:

О. Семеніхіна, В. Прошкін, М. Друшляк. Використання прийомів мнемотехніки в процесі навчання математики. *Математика в рідній школі*. 2020. № 5 (219). С.2-8

Участь в конференції The International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (ICon-MaSTEd 2020).

**Показано**, що ефективне формування математичної компетентності студентів засобами електронного навчання можливе лише в умовах дослідницько-орієнтованого освітнього середовища при активній і зацікавленій участі студентів та партнерській взаємодії.

**Обґрунтовано** шляхи ефективного використання переваг та мінімізації недоліків і втрат електронного навчання як засобу формування математичної компетентності студентів.

**Запропоновано** підходи до підготовки контенту та організації діяльності в ЕНК з математики. Зважаючи на специфіку математики як навчальної дисципліни, **розкрито** можливості використання ЕНК для підтримки змішаної (очної та дистанційної) моделі навчання.

**Впровадження:**

- *освітній процес*



**Опублікована стаття:**

Astafieva, M.M., Zhylytsov, O.B., Proshkin, V.V., Lytvyn, O.S. E-learning as a mean of forming students- mathematical competence in a research-oriented educational process. *CEUR Workshop Proceedings* 2020, V. 2643, pp. 674-689

**Обґрунтовано** доцільність зміни освітньої парадигми, зокрема для ІТ-освіти. **Визначено** складові кластерної моделі та механізми взаємодії суб'єктів кластерної моделі для ІТ-освіти. **Показано** реалізацію моделі співпраці учасників кластеру «Потрійна спіраль» (університет  $\Leftrightarrow$  підприємство  $\Leftrightarrow$  держава). **Описана** роль університетів у моделі потрійної спіралі. Наведені приклади взаємодії ІТ-галузі та ІТ-освіти в Україні.

***Впровадження:***

- *освітній процес;*
- *розробка нової редакції ОПП Інформатика*



**Опублікована стаття:**

*Kovaliuk, T., Kobets, N. Cluster Model of IT Education in Ukraine. 2020 IEEE European Technology and Engineering Management Summit, E-TEMS 2020. Article number 9111732*

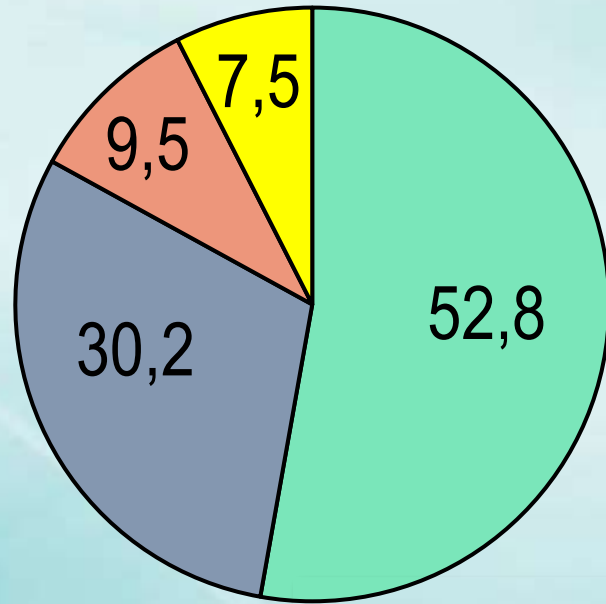
**Розглянуто** проблему розроблення сучасної дидактичної моделі університетської освіти, яка є компетентнісно зорієнтованою, розрахованою на розумне поєднання педагогічного управління з власною ініціативою, самостійністю та активністю студентів. Окреслено основні ознаки та види дидактичних моделей освітнього процесу.

**Встановлено** рівень цифрової компетентності студентів і викладачів для реалізації завдань освітнього процесу. **Виділено** найбільш актуальні проблеми та переваги дистанційного навчання та фактори, які необхідно враховувати при розробленні сучасної дидактичної моделі професійної підготовки фахівця

### Участь в конференції:

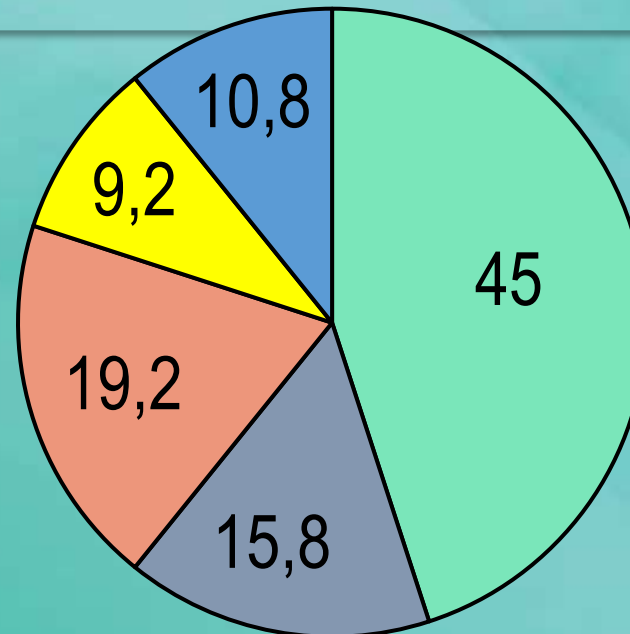
L. Khoruzha, **V. Proshkin**. Determining the readiness of teachers and students for distance learning and further prospects for its development. *12th Annual International Scientific Conference «Theoretical and Practical Aspects of Distance Learning» DLCC2020* (Cieszyn, 14th October 2020).

### Викладачі (100 осіб)



- Поєднання дистанційного та аудиторного навчання 50х50
- Перевага аудиторного навчання
- Перевага дистанційного навчання
- Дистанційне навчання

### Студенти (200 осіб)



- Поєднання дистанційного та аудиторного навчання 50х50
- Перевага аудиторного навчання
- Перевага дистанційного навчання
- Дистанційне навчання
- Аудиторне навчання

Математичне та  
комп'ютерне моделювання

Апаратно-програмні  
засоби автоматизованих  
систем керування

Теорія і практика  
підготовки студентів ЗВО  
в умовах інноваційного  
освітнього простору

**Використання ІКТ в  
освітньому процесі**

**Побудована** модель цифрової трансформації закладів середньої освіти та **визначено** шляхи формування та впровадження цифрової освітньої політики, методи забезпечення цифрової трансформації середньої освіти

**Розроблено** модель розвитку Smart-університету, визначено передумови його розвитку, до яких відносять технологічні чинники, що забезпечують нові засоби і технології для навчання в сучасному інформаційно. Представлені рекомендації щодо подальшого розвитку Smart-університету.

**Адаптовано** європейський інструмент SELFIE (для проведення самоаналізу закладу освіти в напрямку цифровізації) для впровадження на рівні закладів середньої освіти, підготовлено методичні рекомендації впровадження SELFIE на всеукраїнському рівні.

## **Впровадження:**

- анкетування студентів та викладачів щодо розвитку SMART простору;
- наукова робота аспірантів;
- проведено тренінги для директорів ЗСО в м. Києві

## **Опубліковано статті:**

1. Морзе Н., Кучеровська В., Смирнова-Трибульська Є. Самооцінювання рівня цифровізації освітнього закладу за умов трансформації середньої освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020, № 8, С.72-87.  
<https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.8>
2. Морзе Н., Смирнова-Трибульська Є., Непреєнко Л. Шляхи розвитку Smart-університету (досвід Київського університету імені Бориса Грінченка). *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2020, № 8, С.191-205. DOI:  
<https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.17>



**Розкрито** основні переваги використання віртуальних цифрових дошок та здійснено порівняння їхніх функцій для організації корпоративного навчання (в умовах дистанційної освіти).

**Розроблено** структуру модуля ЕНК «Створення освітнього контенту засобами віртуальної цифрової дошки Padlet» в системі LMS Moodle.

Модуль є універсальним для інформатичних дисциплін, які викладаються для підвищення цифрової компетентності студентів.

**Впровадження:**

- освітній процес



**Table 1.** Comparative table of functions of digital virtual boards.

Opportunities	WikiWall	Glogster	PadLet	Linoit	Twidla	Trello	Miro	Rizzoma
Collaboration on one board	+	+	+	+	+	+	+	+
Communication on the board via chat	-	-	-	+	+	-	-	+
Placing text, illustrations, videos on the desktop	+	+	+	+	+	+	+	+
To build in documents, widgets and html-code	+	+	+	+	+	+	+	+
Saving a board/wall on computer as a picture	-	-	+	-	-	-	-	-
Common browsing websites in online	-	-	-	-	+	+	-	-
Organize a discussion for each marked object	+	-	-	+	-	-	+	+
Consistency with other web-services	+	+	+	+	+	+	+	+
Collaboration (registered & unregistered participants)	+	-	-	+	+	+	+	+
Free registration and use	-	-	+	-	+	+	+	+
Support for Cyrillic in posts	+	-	+	-	-	+	+	+

**Опублікована стаття:**

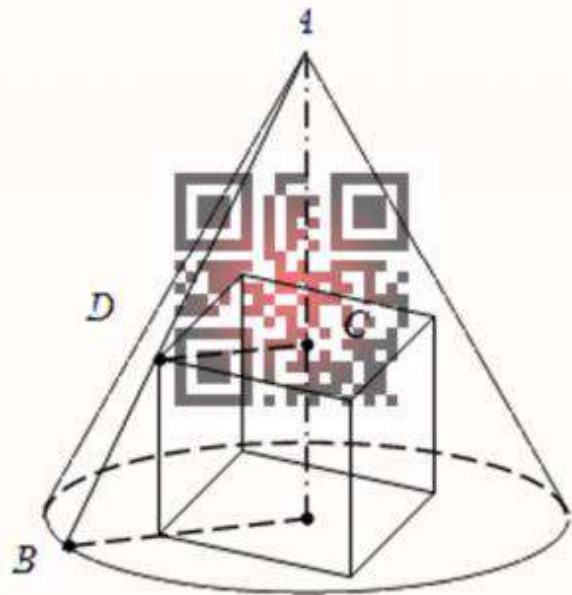
Bodnenko, D.M., Kuchakovska, H.A., Proshkin, V.V., Lytvyn, O.S. Using a virtual digital board to organize student's cooperative learning. *CEUR Workshop Proceedings 2020*, V. 2731, pp. 357-368

На основі з'ясування сутності та структури математичної компетентності студентів **встановлено та обгрунтовано**, що розумне використання цифрових інструментів візуалізації, в т.ч. доповненої реальності (AR), при вивченні математичних дисциплін, з одного боку, покращує концептуальне розуміння математики, математичну інтуїцію, полегшує пошуки гіпотез, ідей, для розв'язання нетривіальної задачі. З іншого боку - замінює технічно складні розрахунки, перетворення, дозволяє перевірити (підтвердити) результати, отримані аналітично.

**Розроблено** AR-додаток з математики. Для його створення використано інструменти: Android Studio, SDK, ARCore, QR Generator, Math pattern.

***Апробовано:***

- *студенти спеціальності Математика, Комп'ютерні науки*



**Опубліковано статті:**

1. Astafieva, M., Bodnenko, D., Lytvyn, O., Proshkin, V. The use of digital visualization tools to form mathematical competence of students. *CEUR Workshop Proceedings*, 2020, V. 2740, pp. 416-422
2. Bilous, V.V., Proshkin, V.V., Lytvyn, O.S. Development of AR-applications as a promising area of research for students. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020, 2731, pp. 205-216

**Розроблено** Програму компетентнісного розвитку викладачів вищої школи.  
**Виокремлено та диференційовано** цифрові ресурси, які можуть бути застосовані в Програмі компетентнісного розвитку викладачів вищої школи. **Обґрунтовано** доцільність використання цифрових технологій (систем дистанційного навчання, ресурсів для комунікації та співпраці із застосуванням мобільних пристроїв, сервісів для проведення опитувань у режимі реального часу, ресурсів для створення мультимедійних презентацій та інтерактивної перевірки знань, умінь і навичок тощо) для реалізації Програми.

### ***Впровадження:***

- *підвищення кваліфікації викладачів у рамках змістового модулю «Інформаційно-комунікаційні технології»*



**Опублікована стаття:**

**Хоружа Л.Л., Прошкін В.В., Глушак О.М.** Компетентнісний розвиток викладачів вищої школи засобами цифрових технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020, Том 78, № 4. С.298-314.

# Наукове керівництво захищеною дисертацією

**Настас Д.Л.** захистила дисертацію на  
здобуття наукового ступеня  
кандидата педагогічних наук за  
спеціальністю 13.00.10 – ІКТ в освіті

(наук. кер. - **Вембер В.П.**)



# Публікації

(грудень 2019 - грудень 2020)

1. Публікації у виданнях, що індексуються в НМБД Scopus, WoS – 22
2. Статті у фахових журналах України – 7
3. Підручники, навчальні посібники – 6
4. Участь у конференціях:
  - ICT in Education, Research, and Industrial Applications: Integration, Harmonization, and Knowledge Transfer (Харків, 6-10 жовтня 2020 р.);
  - The International Conference on History, Theory and Methodology of Learning (Кривий Ріг, 15-17 жовтня 2020 р.);
  - The International Conference on Mathematics, Science and Technology Education (Кривий Ріг, 15-17 жовтня 2020 р.);
  - The International Workshop on Reliability Engineering and Computational Intelligence (Жиліна, Словаччина, 27-29 жовтня 2020 р.);
  - Theoretical and Practical Aspects of Distance Learning (Цешин, Польща, 12-13 жовтня 2020 р.);
  - The 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education (Кривий Ріг, 12-13 травня 2020 р.);
  - International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems (Львів, 23-24 квітня 2020 р.).

# Студентська наука

1. Всеукраїнська науково-практична конференція молодих науковців «Інформаційні технології - 2020», 21 травня 2020, ISSN: 2664-2638 (Online)

Збірник матеріалів Всеукраїнської конференції молодих дослідників "Інформаційні технології" (ISSN: 2664-2638)

Про Збірник - Поточний випуск - Архіви - Анонси

Пошук

Поточний номер

№ 7 (2020): Інформаційні технології - 2020

Опубліковано: 2020-05-20

Весь випуск

Мова

English

Українська

Інформація

Для читачів

Для авторів

IT-2020

2. «Студентський науковий пошук – 2020», 16 жовтня 2020

Затверджено Вченою радою факультету інформаційних технологій та управління, протокол № 8 від 21.10.2020

**Студентський науковий пошук - 2020**

Збірник тез студентської наукової конференції

16 жовтня 2020  
м. Київ

Київ – 2020

# Студентська наука

## Публікації студентів:

- тез на конференціях – 3
- статей в журналах - 2

## Статті:

1. Верьовкіна Г., Гап'як І., Самойленко В., **Телятник Т.** Асимптотичний аналіз розв'язків рівнянь із регулярним збуренням. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Математика. Механіка.* 2019, Том 40, С.14-18.
2. Самойленко В., Самойленко Ю., **Орлова М.** Асимптотичні розв'язки рівняння Кортвега–де Фріза зі змінними коефіцієнтами на ненульовому фоні. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Математика. Механіка.* 2019, Том 40, С.35-39.
3. S.I. Lyashko, V.H. Samoilenko, Y.I. Samoilenko, I.V. Gapyak, N.I. Lyashko, **M.S. Orlova.** Global Asymptotic Step-Type Solutions to Singularly Perturbed Korteweg-De Vries Equation with Variable Coefficients, *Journal of Automation and Information Sciences*, 2020, Vol. 52, Issue 9, P. 27-38





# Студентська наука

1. Всеукраїнський конкурс студентський наукових робіт, напрям «ІКТ в освіті»: **Яскевич Юлія, студ. 3 курсу (КН) – II місце** (н.к. - Вембер В.П.)

2. Міжнародний конкурс студентських наукових робіт «Професійна освіта (за спеціалізацією)»: **Панасюк Ольга, Розумна Валерія, студ. 5 курсу (МАТ) – III місце**, (н.к. Прошкін В.В., Астаф'єва М.М.)



# Проекти

**«Партнерство для навчання та викладання математики в університеті (PLATINUM)»** програми Еразмус + КА2

кер. – проф. Морзе Н.В., учасники: Астаф'єва М.М., Бойко М.А., Глушак О.М., Жильцов О.Б., Литвин О.С., Машкіна І.В.

**«Розвиток математичних компетентностей студентів за допомогою цифрового математичного моделювання (DeDiMaMo)»** програми Eurasia

кер. – проф. Морзе Н.В., учасники: Астаф'єва М.М., Бойко М.А., Жильцов О.Б., Машкіна І.В., Глушак О.М., Литвин О.С.

# Проекти (міжкафедральні)

**«Модернізація педагогічної вищої освіти з використання інноваційних інструментів викладання» (MoPED)» програми Еразмус + KA2**  
кер. – проф. Морзе Н.В., учасники (КНіМ): Бойко М.А., Вембер В.П.

**«Консультування українських університетів зі створення магістерської освітньої програми “Електронне урядування” для розвитку та підвищення обізнаності про електронне урядування через впровадження ІКТ-рішень для підтримки реформ в Україні»,**  
фінансується Міністерством закордонних справ Естонії.  
кер. – проф. Морзе Н.В., учасники (КНіМ): Носенко Т.І., Литвин О.С.

# Проекти (міжкафедральні)

«Ініціатива з розвитку аналітичних центрів» міжнародного фонду «Відродження» у партнерстві з Ініціативою відкритого суспільства для Європи (OSIFE) за фінансової підтримки Посольства Швеції в Україні.  
коорд. – Гриневич Л.М.,  
учасники (КНіМ): Морзе Н.В., Прошкін В.В.

**Розроблено** Рекомендації з освітньої політики щодо організації навчання в школах України під час карантину з 1 вересня 2020 року

**Упроваджено** в освітній процес ЗЗСО України.

*Організація освітнього процесу в школах України в умовах карантину: аналітична записка / Л. Гриневич, Л. Ільїч, Н. Морзе, В. Прошкін, І. Шемелинець, К. Линьов, Г. Рій. Київ: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2020. 76 с.*

