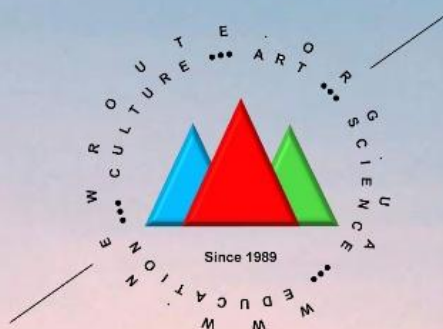


НОВИЙ КУРС • WWW.NEWROUTE.ORG.UA

НАНМ УКРАЇНИ • WWW.NEWROUTE.ORG.UA/NANMU

ISSN 2710-1177 (online)

DOI: 10.61718/crp



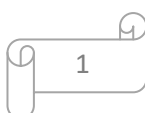
TM

КРЕАТИВНИЙ ПРОСТІР

Науковий журнал

Електронне видання

Національна академія наук і мистецтв України www.newroute.org.ua/nanmu • Збірник «Соціально-гуманітарний вісник» www.newroute.org.ua/sgv • Журнал «Креативний простір» www.newroute.org.ua/crp • Часопис «Нотатки сучасної науки» www.newroute.org.ua/nsn • Журнал «Advanced top technology» www.newroute.org.ua/att • Колективна монографія www.newroute.org.ua/kmnk • Підвищення кваліфікації www.newroute.org.ua/pkv • Видавництво www.newroute.org.ua/pub • Творчі конкурси www.newroute.org.ua/art • Наукові конкурси www.newroute.org.ua/sci Репозитарій www.newroute.org.ua/rep





ISSN 2710-1177 (online)

DOI: 10.61718/crp

Publisher ID: 7886

TM

КРЕАТИВНИЙ ПРОСТІР

Науковий журнал

Електронне видання

2025 • № 29

- Освіта • Фізична культура • Спорт •
- Культура • Мистецтво • Журналістика •
- Гуманітарні та соціальні науки •
- Бізнес • Адміністрування • Право •
- Готельно-ресторанна справа • Туризм • Рекреація •
- Транспорт • Безпека • Інженерія •
- Виробництво • Будівництво •
- Природничі науки • Математика • Статистика •
- Охорона здоров'я • Соціальне забезпечення •



КРЕАТИВНИЙ ПРОСТІР™

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Засновано 2020 року. Журнал є електронним мультидисциплінарним науковим виданням. Міжнародний стандартний номер періодичного видання ISSN 2710-1177 (online). Видавцем журналу викривується офіційно зареєстрований знак для товарів та послуг (торгова марка) Креативний простір™, що підтверджує та гарантує високу якість наданих послуг (Свідоцтво № 342949 видане Державною організацією «Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій»). Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 8013 від 22.11.2023. Зареєстровано у глобальному реєстрі видавців Global Register of Publishers. Ідентифікатор видавця 7886. Видання отримує власний DOI. Видавництво зареєстровано у Crossref із власним префіксом 10.61718. Засновник та видавець: Соціально-гуманітарна науково-творча майстерня «Новий курс» (рік заснування – 1989) є науковою установою. E-mail: creatspace2020@gmail.com, info@newroute.org.ua. Сайт: www.newroute.org.ua Контент розміщується в базі даних інформаційного ресурсу «Наукова періодика України», в пошуковій системі наукових публікацій «Google Scholar», в репозитарії на сайті засновника. Індексуються за показниками h-індекс (Google Scholar), i10-індекс (Google Scholar). Включено до каталогу наукових ресурсів відкритого доступу ROAD, до академічної бази даних ResearchBid, до бази наукових публікацій Google Scholar, до каталогу наукової періодики України з питань освіти, педагогічної, психологічної та соціальних наук Державної науково-педагогічної бібліотеки України імені В. О. Сухомлинського Національної академії педагогічних наук України, до реєстру наукових видань України державної наукової установи України «Український інститут науково-технічної експертизи та інформації». Публікація у журналі є науковою працею, яка опублікована у вітчизняному електронному науковому періодичному виданні та підтверджує апробацію наукових досліджень автора. У журналі можуть бути розміщені наукові повідомлення про розробки та праці, в т. ч. інформація про підготовку дисертаційних досліджень та творчих мистецьких проєктів тощо. Видання не входить до переліку фахових видань України. У журналі розміщуються наукові публікації за повним переліком галузей знань. Автори несуть відповідальність за зміст (авторство та самостійність досліджень), точність та достовірність викладеного матеріалу. Редакція може не поділяти точку зору авторів. Наукові публікації оприлюднюються в рамках проведення науково-практичної конференції «Креативна трансформація та модернізація сучасного суспільства», м. Харків, Україна. Розміщення публікації автора у виданні є підтвердженням участі автора у конференції. За результатами проведення конференції та оприлюднення рукописів, автори отримують електронний сертифікат (30 годин – 1 ECTS credits). Сертифікати оприлюднюються за адресою www.newroute.org.ua (згідно Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800).

Редакційна колегія:

Кучин Сергій Павлович, головний редактор, доктор економічних наук, професор, академік Національної академії наук вищої освіти України

Акінішина Ірина Миколаївна, кандидат філологічних наук, доцент

Березовська-Чміль Олена Борисівна, кандидат політичних наук, доцент

Внукова Ольга Миколаївна, кандидат педагогічних наук, доцент

Гетьман Ірина Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент

Гришко Світлана Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент

Доброєр Наталія Вікторівна, кандидат культурології, доцент

Дубовик Наталія Анатоліївна, кандидат політичних наук, доцент

Єрошенко Олена Віталіївна, кандидат мистецтвознавства, доцент

Калініна Ольга Сергіївна, кандидат культурології

Карпинський Борис Андрійович, доктор економічних наук, професор

Кислюк Любов Вікторівна, кандидат наук із соціальних комунікацій, доцент

Кожедуб Олена Василівна, кандидат соціологічних наук, доцент

Коробчук Людмила Іванівна, кандидат педагогічних наук, доцент

Кучин Павло Захарович, заслужений артист України

Кучина Тетяна Ігорівна, відповідальний секретар, магістр з маркетингу

Мкртічян Оксана Альбертівна, доктор педагогічних наук, професор

Пашкова Надія Ігорівна, кандидат філологічних наук, доцент

Підлісна Ольга Вікторівна, кандидат мистецтвознавства, доцент

П'ятакова Галина Павлівна, доктор педагогічних наук, професор

Рассомахіна Ольга Андріївна, кандидат юридичних наук, доцент

Сафонова Наталія Анатоліївна, кандидат філологічних наук, доцент

Стефанишин Олена Василівна, кандидат історичних наук, доцент

Сторож Олена Василівна, кандидат психологічних наук, доцент

Тарасюк Лариса Сергіївна, доктор філософських наук, професор

Федоренко Микола Олександрович, кандидат філософських наук, доцент

Харченко Артем Вікторович, кандидат історичних наук, доцент

Хожило Ірина Іванівна, доктор наук з державного управління, кандидат медичних наук

Ціватий Вячеслав Григорович, кандидат історичних наук, доцент, заслужений працівник освіти України

Шевчук Інна Володимирівна, доктор наук з державного управління, професор

Шептуха Олена Михайлівна, кандидат економічних наук, доцент

Штулер Ірина Юріївна, доктор економічних наук, професор

Креативний простір: електрон. наук. журн. – № 29. – Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2025. – 35 с.

K79 • УДК 001 • ISSN 2710-1177 (online) • DOI: 10.61718/crp • www.newroute.org.ua

Опубліковано на основі ліцензії Creative Commons Attribution License.

© СГ НТМ «Новий курс», автори, 2025



ЗМІСТ

	Стор.
Освіта, фізична культура та спорт, культура та мистецтво, гуманітарні та соціальні науки	...
<i>Галашевська Вікторія Михайлівна</i> ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ INVIDEO ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВІДЕОКОНТЕНТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ	5
<i>Васильєв Євгеній Вікторович (архімандрит Діонісій)</i> ДУХОВНІСТЬ У ДОБУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ: БОГОСЛОВСЬКИЙ ПОГЛЯД	6
<i>Маляр Едуард Імреїович, Маляр Неля Степанівна, Циквас Роман Станіславович</i> СКЛАДНИКИ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ ТРЕНЕРА	13
<i>Рудь Олег Миколайович</i> ЗБЕРЕЖЕННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ В УМОВАХ ВІЙНИ: ВИКЛИКИ, РИЗИКИ, СТРАТЕГІЧНІ ОРІЄНТИРИ	14
<i>Галян Олена Іванівна</i> СУБ'ЄКТІСНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ ЯК РЕСУРС РОЗВИТКУ КРЕАТИВНОСТІ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ	17
<i>Хорошко Олександр Вікторович</i> БЛАГОДІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ ЦЕРКВИ ІСУСА ХРИСТА СВЯТИХ ОСТАННІХ ДНІВ: МІЖНАРОДНИЙ ТА УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД	18
<i>Yaroslava Fedoriv, Mariya Fedoriv, Iryna Semiankiv, Iryna Pirozhenko</i> DISTINCTION BETWEEN A PARAGRAPH AND AN ESSAY: A STRATEGY FOR TEACHING 1st-YEAR EFL STUDENTS FOR INTERNATIONAL ENGLISH CERTIFICATION EXAMS	22
Бізнес, адміністрування та право, безпека, готельно-ресторанна справа, туризм та рекреація	26
<i>Катихін Євгеній Олегович</i> ВЗАЄМОДІЯ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА БІЗНЕСУ В КОНТЕКСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ООН	26
<i>Марцинюк Євгеній Олександрович</i> ФОРМУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ БУДІВЕЛЬНОГО РУЙНУВАННЯ В УМОВАХ ВІДНОВЛЕННЯ: ОРГАНІЗАЦІЙНІ МЕХАНІЗМИ І ТЕХНІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА	27
<i>Шаповалов Олександр Вікторович</i> ГЛОБАЛЬНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ВИКЛИКИ ВИРОБНИЧО-ПОЛІГРАФІЧНОЇ ГАЛУЗІ	28
Інженерія, виробництво, транспорт, будівництво, природничі науки, математика та статистика	30
<i>Романюк Олександр Никифорович</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ «ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»	30

**Інженерія, виробництво, транспорт, будівництво,
природничі науки, математика та статистика****Романюк Олександр Никифорович**

ORCID: 0000-0002-2245-3364

*Вінницький національний технічний університет***ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ДИСЦИПЛІНИ
«ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ»**

Дисципліна «Візуалізація результатів наукових досліджень» займає важливе місце в освітньому процесі підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій, інженерії програмного забезпечення [1-7]. Її викладання має свою специфіку, яка зумовлена міждисциплінарним характером предмету, що поєднує знання з комп'ютерної графіки, статистики, програмування, баз даних, а також наукової комунікації та дизайну. Основна мета курсу – навчити студентів ефективно представляти результати досліджень за допомогою візуальних засобів, таких як графіки, діаграми, інформаційні панелі, інтерактивні візуалізації тощо.

Особливістю викладання є практична спрямованість, що вимагає широкого використання прикладного програмного забезпечення. Викладачі повинні мати змогу поєднувати теоретичні знання з демонстрацією реальних кейсів, у яких візуалізація відіграє ключову роль у прийнятті рішень або формуванні висновків з даних. Це зумовлює потребу в адаптації змісту курсу до потреб конкретних освітніх програм та дослідницьких інтересів студентів. Зокрема, у магістратурі доцільно враховувати тематику курсових і дипломних робіт студентів для створення індивідуалізованих завдань на візуалізацію.

Особливості викладання дисципліни «Візуалізація результатів наукових досліджень» для аспірантів полягають у високому рівні наукової орієнтованості, індивідуалізації навчання та міждисциплінарній інтеграції. На цьому рівні освіти основна мета курсу полягає не лише у засвоєнні засобів візуалізації, а й у формуванні глибокого розуміння ролі візуалізації як інструменту наукової аргументації, комунікації та підтвердження гіпотез. Викладання орієнтоване на підтримку власної дослідницької діяльності аспірантів, тому тематика завдань і прикладів має бути тісно пов'язана з темами їхніх дисертаційних робіт.

Важливою особливістю є акцент на критичному аналізі і вдосконаленні наявних підходів до візуального представлення даних у науковій літературі, а також на опануванні стандартів міжнародних наукових журналів і конференцій щодо оформлення графіків, діаграм і візуальних ілюстрацій. Аспіранти повинні навчитися не лише будувати інформативні графіки, а й забезпечувати їх відповідність принципам достовірності, відтворюваності та наукової етики. Викладання включає аналіз реальних прикладів з провідних видань, практику оптимізації подання результатів для рецензентів, а також розгляд типових помилок, які знижують наукову цінність візуалізацій.

Зміст курсу передбачає вивчення складніших підходів до візуалізації багатовимірних, часових, просторових і ймовірнісних даних, що часто є результатами складних експериментів або симуляцій [2]. Особлива увага приділяється інтерактивним візуалізаціям, автоматизації побудови графіків за допомогою скриптів, обробці великих масивів наукових даних у різних середовищах. Методика викладання передбачає інтенсивну індивідуальну роботу: аспірантам пропонується створити портфоліо візуалізацій для власної дисертаційної теми, підготувати графічний супровід для конференцій, сформувати візуальні узагальнення результатів для аналітичних звітів або презентацій. Доцільно залучати аспірантів до обговорення, рецензування візуалізацій один одного, що сприяє розвитку навичок наукової дискусії.

Оскільки аспіранти повинні бути здатними самостійно вести дослідження, дисципліна також має включати розгляд методів валідації візуалізацій, тестування сприйняття результатів, застосування метрик якості візуального представлення даних та основ когнітивної ергономіки. Крім того, аспіранти знайомляться з можливостями візуальної аналітики, зокрема побудовою дашбордів, розробкою сценаріїв дослідницького інтерфейсу, створенням інфографіки для широкої аудиторії, включаючи нефаківців.

У процесі викладання дисципліни аспірантам особливу увагу приділяють індивідуальним консультаціям, аналізу конкретних кейсів з їхніх наукових розвідок, а також адаптації інструментів візуалізації до специфіки

предметної галузі. Такий підхід забезпечує максимальну релевантність навчального контенту до наукової практики здобувача. Додатково, аспірантам пропонується працювати з відкритими наборами даних або використовувати власні дані з досліджень, що сприяє інтеграції навчального і наукового процесів.

До ефективних форм організації навчання входять майстер-класи з візуалізації результатів наукових досліджень, воркшопи з практичного використання спеціалізованих програм, семінари з презентаціями студентських розробок, а також розбір публікацій провідних учених з точки зору структури і якості графічного представлення даних. Доцільно також залучати аспірантів до участі у хакатонах з візуалізації наукової інформації або тренінгах з наукової комунікації, де важливу роль відіграє якісна візуалізація.

Ще однією особливістю є акцент на підготовці до міжнародної публікаційної діяльності. Навчаються способам адаптації візуалізацій до вимог видавництва: правильне оформлення кольорових схем, маркерів, масштабів, шрифтів, анотацій та заголовків, з урахуванням вимог до чорно-білого друку або перегляду на мобільних пристроях.

Підсумковим завданням в межах курсу зазвичай є створення професійного пакету візуалізацій до власного наукового дослідження: серія статичних і інтерактивних графіків, підготовка постера або презентації для конференції, оформлення додатків до дисертації. Також може бути передбачено рецензування проєкту іншого аспіранта або участь у демонстраційних сесіях.

Наведемо конкретні приклади особливостей викладання дисципліни «Візуалізація результатів наукових досліджень» для аспірантів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення», зосереджені на практичних аспектах, які тісно пов'язані з темами їхніх дисертацій:

У межах підготовки аспірантів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» візуалізація стає важливим інструментом наукового аналізу, який сприяє глибшому розумінню архітектури, процесів розробки, продуктивності систем і взаємодії з користувачами. Наприклад, аспірант, який досліджує ефективність мікросервісної архітектури, буде структурну діаграму системи на основі UML, C4 model або PlantUML, що включає сервіси, API-зв'язки, схеми обміну повідомленнями. Такі схеми інтегруються у наукові публікації або презентації результатів. Інший аспірант аналізує вплив рефакторингу на якість коду, використовуючи інструменти для візуалізації метрик, таких як цикломатична складність, code churn чи покриття тестами. Результати подаються у вигляді теплових карт, часових рядів або boxplot-графіків у Jupyter Notebook. Дослідження автоматизації передбачає побудову графа процесу деплою, що демонструє послідовність і залежності етапів тестування, збірки та моніторингу, з використанням Graphviz чи Mermaid. Таку візуалізацію додають до дисертації як ілюстрацію до релізного циклу.

У сфері продуктивності вебзастосунків аспірант збирає дані з JMeter або k6, візуалізує їх у Python чи Power BI у вигляді графіків навантаження, часу відповіді, кількості збоїв, щоб аргументовано порівняти серверні конфігурації. UX-аналіз включає побудову heatmap користувацьких взаємодій, діаграм переходів між екранами та графіків часу виконання завдань з використанням Hotjar, Figma Analytics чи log-файлів. Вивчення еволюції open-source проєктів реалізується через Gource, GitStats або PyDriller, що дозволяє побудувати візуальні анімації зростання коду, активності розробників і динаміки комітів. Інтеграція машинного навчання у ПЗ передбачає створення confusion matrix, графіків loss/accuracy, ROC-кривих, кластерних карт для демонстрації ефективності моделей. Для моніторингу систем у хмарному середовищі аспіранти створюють інтерактивні дашборди, що показують затримки, навантаження та помилки сервісів.

Структурний аналіз коду реалізується через графі залежностей між модулями за допомогою Gephi, Neo4j або D3.js, що дозволяє виявити вузли високої когезії чи технічний борг. Для порівняння ефективності мов програмування аспірант тестує алгоритми на Python, Go і Rust, будуючи порівняльні графіки часу виконання та споживання ресурсів. Крім того, аспірант може аналізувати залежності бібліотек у проєкті за допомогою інструментів типу Dependency-Check або npmgraph. Візуалізація активності розробників здійснюється через GitHub API, pandas, seaborn, що дозволяє відобразити коміт-активність, ролі в команді та внески окремих учасників. Під час оптимізації бази даних аспірант порівнює ER-діаграми до і після змін за допомогою DBEaver або pgModeler. Аналіз ефективності кешування базується на візуалізації hit/miss-коефіцієнтів, а вивчення балансування навантаження включає графіки запитів на вузли та часу відповіді. Для аналізу технічного боргу створюються графіки типу burn down chart та heatmap модулів із найбільшими помилками, а візуалізація семантичного аналізу коду включає wordcloud і heatmap стилістичних порушень.

Юзабіліті-аналіз візуалізується через overlay-схеми, карти кліків і порівняння часу виконання сценаріїв у Figma або UXCam. При дослідженні алгоритмів сортування аспірант створює анімації, графіки складності та гістограми часу виконання, а в опитуваннях користувачів – візуалізує рівень задоволеності за шкалою Лайкерта та розподіли оцінок у SPSS або R. Усі ці приклади доводять, що візуалізація є не лише допоміжним засобом, а невід’ємною складовою сучасного наукового дослідження в інженерії програмного забезпечення, що поєднує аналітичну точність із наочністю результатів, підвищує якість аргументації, полегшує сприйняття складної інформації та підсилює публікаційну активність молодих дослідників.

Аспірант, який опановує дисципліну «Візуалізація результатів наукових досліджень» за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення», здобуває комплекс фахових, дослідницьких, аналітичних і комунікативних компетентностей, які є необхідними для успішного виконання наукової роботи та ефективної академічної комунікації. Насамперед формуються загальнонаукові компетентності, зокрема здатність до критичного аналізу складної інформації, логічного структурування результатів досліджень та формулювання аргументованих висновків на основі візуально поданих даних. Аспірант навчається інтегрувати візуалізаційні методи на всіх етапах наукового дослідження: під час збору, аналізу, інтерпретації та презентації даних. Важливою є здатність створювати візуальні моделі процесів, архітектури програмного забезпечення, результатів експериментів, метрик продуктивності та структур коду, що дозволяє якісно і доступно представляти результати своєї роботи у формі, придатній для публікації в наукових виданнях.

Формуються також спеціальні фахові компетентності, пов’язані з володінням сучасними інструментами та технологіями візуалізації, такими як Python-бібліотеки (Matplotlib, Plotly, Seaborn), Power BI, Tableau, R, LaTeX, D3.js, а також UML-інструментами для побудови діаграм. Аспірант набуває навичок вибору оптимального способу подання даних залежно від їх типу та цільової аудиторії, дотримуючись принципів наукової доброчесності, точності, прозорості та доступності інформації. Дослідницькі компетентності охоплюють здатність інтерпретувати візуалізовані дані, здійснювати їхнє порівняння, виявляти закономірності, суперечності або нові наукові гіпотези, а також створювати наочні аналітичні звіти, постери, слайди до конференцій, рисунки до статей та графіки до розділів дисертацій.

Крім того, аспірант розвиває інформаційно-аналітичні компетентності, які включають роботу з великими наборами даних, автоматизовану побудову графіків, інтеграцію візуалізацій у середовища репродуктивної науки, створення дашбордів і візуальних інтерфейсів для відображення результатів у динамічній формі. Також важливими є комунікативні компетентності: аспірант вчиться чітко, логічно та переконливо презентувати результати своєї роботи перед науковою аудиторією, готувати графічний супровід до публічних виступів, пояснювати складні технічні аспекти досліджень за допомогою зрозумілих і точних візуальних засобів. Завдяки цьому формується здатність адаптувати складну технічну інформацію до різних цільових груп – науковців, рецензентів, студентів або потенційних інвесторів.

Здобуті компетентності мають міждисциплінарний характер і підвищують конкурентоспроможність аспіранта як дослідника на національному та міжнародному рівнях. Опанування дисципліни «Візуалізація результатів наукових досліджень» дозволяє аспірантам ефективно застосовувати візуалізацію як повноцінний інструмент наукової аргументації, публікаційної

У провідних університетах світу накопичено значний досвід викладання дисциплін, присвячених візуалізації наукових даних, зокрема для аспірантів спеціальності «Інженерія програмного забезпечення». Цей досвід демонструє важливість інтеграції візуалізації у всі етапи дослідницької роботи — від збору даних до підготовки публікацій та захисту дисертації. У Гарвардському університеті аспіранти проходять курс «Data Visualization for Research», де вони навчаються створювати науково коректні графіки та діаграми для публікацій, працюють з інструментами R, ggplot2, Tableau і d3.js, вивчають типові помилки у візуалізації наукових результатів і правила візуальної інтерпретації складних даних. У Массачусетському технологічному інституті курс «Visualizing Data» пропонується аспірантам галузі комп’ютерних наук. Він включає завдання на побудову інтерактивних візуалізацій у форматі вебсервісів з використанням бібліотек Python та JavaScript. Значна увага приділяється візуалізації даних із наукових експериментів та інтерфейсам для наукових панелей. В Оксфордському університеті курс «Scientific Visualization» викладається в межах програми підготовки докторів наук і охоплює питання тривимірної візуалізації, роботи з симуляціями, обробки складних масивів наукових даних, а також вимог до графіки в провідних наукових журналах Nature, IEEE та ACM. У Швейцарській вищій

технічній школі Цюриха аспіранти вивчають модулі з візуалізації в курсі «Data Science for Research», де акцент зроблено на побудові аналітичних дашбордів, роботі з бібліотеками Altair, Seaborn і Plotly, а також підготовці графіків до наукових звітів і статей. У Единбурзькому університеті у курсі «Information Visualization» аспіранти вивчають методи графічного подання архітектури ПЗ, графів залежностей, моделей класів, а також засоби інтерактивної візуалізації для дослідження кодових баз. В Україні подібні курси вже запроваджено, зокрема в НаУКМА, де аспірантам пропонується спецкурс «Data Visualization» із використанням Python, Power BI та практичним блоком, присвяченим візуалізації результатів у наукових статтях. У Варшавському технологічному університеті дисципліна «Visualization Techniques in Software Engineering» спрямована на візуалізацію метрик якості ПЗ, змін у кодовій базі, автоматичне створення графів змін, що особливо актуально для досліджень з еволюції програмного забезпечення. Аналогічно, в Університеті Тарту (Естонія) курс «Visual Analytics in Software Projects» охоплює побудову візуалізацій для командних репозиторіїв, візуальне представлення активності розробників, аналіз структури коду та візуалізацію архітектурних змін. Ці приклади свідчать, що викладання візуалізації наукових досліджень для аспірантів є усталеною практикою у світовій академічній спільноті. Такі курси сприяють формуванню у здобувачів третього рівня вищої освіти навичок академічної презентації, критичного мислення, міждисциплінарного підходу до даних і готовності працювати за міжнародними стандартами наукової комунікації. Для українських університетів цей досвід може стати основою для впровадження відповідних курсів у PhD-програми, що дозволить підвищити якість наукової підготовки, конкурентоспроможність публікацій аспірантів та їхню інтеграцію у глобальний академічний простір.

Національний університет «Києво-Могилянська академія» – спецкурс «Data Visualization» У межах PhD-програми з комп'ютерних наук аспірантам пропонують окремий модуль із візуалізації даних із практикою роботи у Python, Power BI, Matplotlib. Особливу увагу приділено інтеграції візуалізації у наукові публікації та дисертації. Дайте побільше інформації. Спецкурс «Data Visualization» у Національному університеті «Києво-Могилянська академія» є частиною освітньо-наукової програми для аспірантів за напрямом комп'ютерних наук. Цей курс розроблений як практично орієнтований модуль і входить до переліку варіативних навчальних дисциплін. Його мета – навчити аспірантів перетворювати результати досліджень у візуальні форми, що відповідають стандартам академічної та наукової комунікації.

Аспіранти виконують проектне завдання – створення візуалізаційного пакета до власної дисертаційної теми, а також вчать інтегрувати візуалізації у презентації, постери, виступи на конференціях. Один із елементів контролю – підготовка набору фігур до наукової статті або до розділу «Результати» дисертації, з обґрунтуванням вибору типу графіка і стилістичних рішень.

Серед навчальних сайтів, які можуть бути корисними аспірантам спеціальності «Інженерія програмного забезпечення» для вивчення дисципліни «Візуалізація результатів наукових досліджень», вирізняються як загальні освітні платформи, так і спеціалізовані ресурси, присвячені обробці, аналізу та візуалізації даних. Одним із найвідоміших є сайт Coursera (www.coursera.org), де можна знайти курси від провідних університетів світу, зокрема «Data Visualization with Python» від IBM, «Information Visualization» від University of Illinois та «Fundamentals of Data Visualization» від University of California. Вони охоплюють як базові принципи побудови графіків, так і практичну роботу з бібліотеками Python та засобами інтерактивної візуалізації

Для тих, хто прагне зосередитися на програмуванні, дуже корисним є сайт DataCamp (www.datacamp.com), де доступні інтерактивні курси з візуалізації в R, Python, використання бібліотек matplotlib, seaborn, plotly, ggplot2 та створення дашбордів. Інша популярна платформа – Udemy (www.udemy.com), яка містить безліч практично орієнтованих курсів, серед яких «Python for Data Visualization», «Tableau 2024 A-Z», «D3.js – Data-Driven Documents», з прикладами побудови графіків до наукових проєктів. Окремої уваги заслуговує платформа Kaggle (www.kaggle.com), яка є не лише джерелом відкритих наборів даних, а й навчальним ресурсом із великою колекцією «notebook»-ів, де аспіранти можуть бачити приклади реальних візуалізацій, побудованих дослідниками у сферах машинного навчання, медицини, економіки.

Також існують спеціалізовані сайти, присвячені саме візуалізації. Наприклад, сайт FlowingData (www.flowingdata.com) надає доступ до великої кількості прикладів графіків та інструкцій з побудови візуалізацій у контексті наукової журналістики та академічних звітів.

Сайт DataVizProject (www.datavizproject.com) є онлайн-енциклопедією типів візуалізацій, де можна обрати потрібну форму подання (картограма, heatmap, scatter plot тощо) залежно від структури даних. Ще один

важливий ресурс – Towards Data Science (towardsdatascience.com) – це блогова платформа з високоякісними матеріалами щодо побудови візуалізацій у Python, а також рекомендаціями щодо публікаційної діяльності.

Серед україномовних ресурсів особливо варто відзначити освітню платформу Prometheus (www.prometheus.org.ua), де періодично публікуються курси з data science, які включають модулі з візуалізації. Отже, аспірант має широкий спектр онлайн-ресурсів для самостійного опанування сучасних інструментів візуалізації. Найбільш ефективним є поєднання теоретичних платформ (Coursera, edX) з практико-орієнтованими (DataCamp, Kaggle, Udemy) та тематичними довідниками (DataVizProject, FlowingData), що дозволяє інтегрувати візуалізацію безпосередньо у наукову діяльність і дисертаційне дослідження.

Розглянемо ряд перспективних напрямків. Насамперед доцільно посилити інтеграцію візуалізації з наукою про дані та машинним навчанням. Сучасні дослідження дедалі частіше базуються на великих наборах даних, а отже, аспіранти повинні вміти не лише застосовувати алгоритми, а й візуалізувати їхні результати – класифікацію, кластеризацію, регресію, а також структури глибоких нейронних мереж. Важливим напрямом є візуалізація програмного коду та архітектури програмного забезпечення. Використання графів залежностей, діаграм викликів функцій, моделей класів або компонентів дозволяє наочно аналізувати внутрішню структуру проєктів і виявляти вузькі місця у складних системах. Ще одним актуальним напрямом є застосування інтерактивної візуалізації. Статичні графіки вже не задовольняють потреби сучасного дослідника, тому необхідно включати роботу з бібліотеками Plotly, Dash, Streamlit. Інтерактивність дозволяє краще представити багатовимірні дані, додати фільтри, анімації, коментарі й тим самим підвищити якість наукової комунікації.

Окремо слід розвивати візуальне мислення аспірантів. Це передбачає введення базових понять з інформаційного дизайну: композиція, колір, контраст, типографіка, когнітивна ергономіка. Вміння поєднати аналітичну точність з візуальною естетикою є особливо важливим у створенні ефективних наукових презентацій, постерів, інфографіки. До перспективних напрямів належить також візуалізація у відкритій науці. Аспірантів потрібно залучати до створення динамічних репозиторіїв з інтегрованими візуалізаціями.

Не менш важливо враховувати міждисциплінарність. Сучасні дослідження часто знаходяться на межі інформаційних технологій, гуманітаристики, економіки, медицини, тому аспіранти повинні вміти адаптувати візуалізації до різних типів аудиторії. Це означає створення зрозумілих візуальних форм, зокрема науково-популярної інфографіки, карт знань, тематичних хронологій, візуальних метафор тощо. Важливим є також напрям використання візуалізацій у цифрових гуманітарних науках, де обробка текстових корпусів, мереж наукових співпраць або соціальних зв'язків потребує якісної графічної репрезентації.

Отже, розвиток дисципліни «Візуалізація наукових досліджень» має ґрунтуватися на поєднанні технічних інструментів, дизайнерських принципів, наукових стандартів і вимог сучасної академічної культури. Її оновлення повинно враховувати не лише зміст, а й методику викладання, із впровадженням проєктного навчання, портфолію, міждисциплінарних кейсів та цифрових платформ. Такий підхід дозволить аспірантам повноцінно використовувати візуалізацію як інструмент дослідження, публікації, презентації і професійного зростання.

Отже, викладання дисципліни «Візуалізація результатів наукових досліджень» для аспірантів має ґрунтуватися на дослідницькому підході, орієнтації на практичну значущість для дисертаційної діяльності, опануванні сучасних інструментів візуалізації у поєднанні з глибоким розумінням принципів наукової комунікації. Такий підхід дозволяє сформувати у здобувачів третього рівня вищої освіти навички високого рівня академічної візуалізації, необхідні для публікацій у рецензованих виданнях та ефективного представлення результатів наукових досліджень.

Джерела.

1. Глинський Я. М., Гриценко В. П., Шевчук Ю. В. Візуалізація даних та інформації: теорія, методи, засоби. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 276 с.
2. The Functional Art: An Introduction to Information Graphics and Visualization. – Berkeley: New Riders, 2013. – 384 с.
3. Ware C. Information Visualization: Perception for Design. – 4th ed. – Burlington: Morgan Kaufmann, 2020. – 560 с.
4. Healy K. Data Visualization: A Practical Introduction. – Princeton: Princeton University Press, 2019. – 292 с.
5. Романюк О. Н., Романюк О. В., Чехмиструк Р. Ю. Комп'ютерна графіка : навч. посіб. – Вінниця: ВНТУ, 2022. – 141 с.
6. Романюк О. Н., Сторожук Ю. В., Коваленко О. О. Візуалізація аналітичних результатів оцінювання продуктивності програмних продуктів / О. Н. Романюк, Ю. В. Сторожук, О. О. Коваленко // Інформаційні технології і автоматизація – 2024 : матеріали XVII Міжнародної конф. – Одеса, 31 жовт. – 1 лист. 2024. – С. 502-505.
7. Романюк О. Н., Пилипенко Д. Ю., Коваленко О. О. Особливості візуалізації результатів тестування програмного забезпечення / О. Н. Романюк, Д. Ю. Пилипенко, О. О. Коваленко // Інформаційні технології і автоматизація – 2024 : матеріали XVII Міжнародної конф. – Одеса, 31 жовт. – 1 лист. 2024. – С. 740-742.

Наукове видання

КРЕАТИВНИЙ ПРОСТІР™

Науковий журнал

№ 29

ISSN 2710-1177 (online). DOI: 10.61718/crp

Видання змішаними мовами

Відповідальний секретар – Кучина Т. І.

Формат 60х90 1/8, А4. Гарнітура «Times New Roman»

Авторські аркуші – 3,5

Creative Commons Attribution License

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і

розповсюджувачів видавничої продукції:

ДК № 8013 від 22.11.2023.

Зареєстровано у Global Register of Publishers.

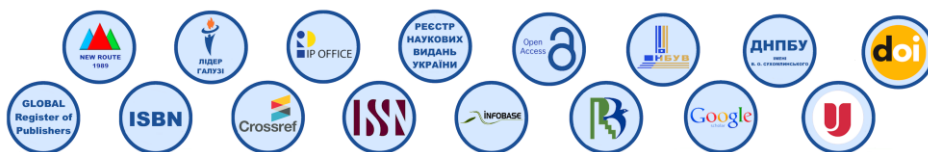
Ідентифікатор видавця 7886.

Видавець СГ НТМ «Новий курс» (наукова установа)

Пр. Перемоги, 77, оф. 179, м. Харків, 61174, Україна.

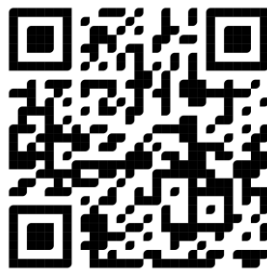
Тел.: +380500301905, +380962250903. Telegram, Viber:

+380970440309 Сайт: www.newroute.org.ua



Запрошуємо

Національна академія наук і мистецтв України www.newroute.org.ua/nanmu



Наші пропозиції

Збірник «Соціально-гуманітарний вісник» www.newroute.org.ua/sgv

Журнал «Креативний простір» www.newroute.org.ua/crp

Часопис «Нотатки сучасної науки» www.newroute.org.ua/nsn

Журнал «Advanced top technology» www.newroute.org.ua/att

Колективна монографія www.newroute.org.ua/kmnk

Підвищення кваліфікації www.newroute.org.ua/pkv

Видавництво www.newroute.org.ua/pub

Творчі конкурси www.newroute.org.ua/art

Наукові конкурси www.newroute.org.ua/sci

Приєднуйтеся

Підписка <http://surl.li/vvfqkp>

Фейсбук-сторінка www.facebook.com/newroute1989

Телеграм <https://t.me/newroute1989>

Інстаграм www.instagram.com/newroute1989

Вайбер <http://surl.li/nbtqz>

X <https://x.com/newroute1989>

Фейсбук-група www.facebook.com/groups/secnr

Будемо раді подальшій співпраці!