

**Науково-дослідні держбюджетні роботи,
що виконуються у НН ІАТЕ**

№ з/п	Реєстрація в УКРІНТЕ І (Так/ні)	Реєстраційний номер УКРІНТЕ І	Назва роботи	Керівник роботи	Дата закінчення	Вид роботи (фундаментальна, прикладна, розробка)
1	так	0122U001557	2506п Створення теплофізичних засад проектування теплообмінних пристроїв на двофазних теплопередавальних елементах для енергозбереження у вентиляційних системах будівель (початок 2022 р.)	Д.т.н., проф. Є.М. Письменний	31.12.2023	прикладна
2	так	0122U001856	2512р Удосконалення електронної платформи та випробування льотної моделі університетського наносупутника PolyITAN-3-PUT формату Cubesat для пошуку природних ресурсів Землі(початок 2022 р.)	К.т.н., А.А. Демчишин	31.12.2023	розробка
3	Так	0122U001750	2507п Ексергетичне обґрунтування нестаціонарних режимів та характеристик комбінованого тепло-та холодозабезпечення енергоефективних будівель на основі теплонасосних систем (початок 2022 р.)	Д.т.н., проф. В.В. Волощук	31.12.2023	прикладна

Ініціативні науково-дослідні роботи, що виконуються у НН ІАТЕ

НДР «Створення, дослідження та експлуатація на орбіті Землі університетського наносупутника «PolyITAN-HP-30» (НН ІАТЕ, керівник – Б.М. Рассамакін)

Університетський наносупутник «PolyITAN-HP-30», 2U CubeSat створений колективом студентів Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» під керівництвом наукових співробітників та викладачів задля появи і забезпечення стабільної присутності України на міжнародному ринку освітніх супутників та малих космічних апаратів і вирішення ряду освітніх, наукових і технологічних університетських задач, а саме:

- побудова та запуск наносупутника для випробування передових космічних технологій, вивчення наявних можливостей виконання та пошуку нових завдань для освоєння близького космосу;
- дослідження роботи сонячних датчиків, GPS-приймача, магнітометрів, гіроскопів, електромагнітів та маховика в системі орієнтації та стабілізації в просторі;
- дослідження теплового регулювання локального джерела тепла на базі теплових труб на низькій орбіті – новий космічний експеримент з теплового регулювання корисного навантаження на теплові труби;
- тестування роботи нового програмного забезпечення для управління супутниковими системами та отримання телеметрії наземною станцією в місії.

При цьому університетський наносупутник «PolyITAN-HP-30» не є товаром військового призначення. Він буде використовуватись лише для мирних, освітніх та науково-дослідних цілей

В результаті виконання проекту була створена льотна модель університетського наносупутника "PolyITAN-HP-30" формату Cubesat 2U та завершена перевірка його схемотехнічних, навігаційних, радіотехнічних, конструктивних та

теплотехнічних завдань до експлуатації на орбіті. Була проведена успішна інтеграція наносупутника до пускового контейнера (план запуску - січень 2023 р.).

До виконання залучалось 2 студенти та 3 аспіранта.

Д/р №0119U103633 «Аналіз і візуалізація геометричних та геоінформаційних даних» (Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник А.А. Демчишин).

Метою проекту є розробка теоретичної та алгоритмічної бази обробки і візуалізації просторових геометричних та мобільних географічних даних. **Результатом дослідження** є практичні рекомендації з розробки програмного забезпечення для користувачів, що працюють в області агропромислового комплексу та сфері інформаційних послуг. На основі результатів дослідження розроблено 1 нову лабораторну роботу в контексті кредитного модулю Візуалізація графічної та геометричної інформації. До виконання НДР залучено 2 магістра кафедри.

Д/р 0120U105256 «Управління ризиками сталого розвитку території з використанням методів штучного інтелекту» (Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівники: Н.В. Караєва, кафедра ЦТЕ, В.В.Шпурик, кафедра програмної інженерії для енергетики).

Робота виконується спільно з кафедрою програмної інженерії для енергетики. Інноваційний напрям: 7. Охорона і оздоровлення людини та навколишнього середовища.

Метою роботи є проектування імовірнісних моделей для додатків предметної області, які отримують осмислену інформацію з даних. А також розробка підходу до прийняття рішень за допомогою імовірнісної моделі і алгоритму виведення – двох головних складових частин системи імовірнісних міркувань сучасних методів статистичного аналізу даних і глибокого навчання

Призначенням роботи є використання результатів для ухвалення та реалізації адекватних ситуацій антикризових рішень, спрямованих на досягнення цілей сталого розвитку країни.

Актуальність роботи зумовлена необхідністю впровадження концептуальних положень сталого розвитку у державне управління як важливої передумови інтеграції України у світове господарство.

Отримані наукові результати у 2022 році

Розроблено:

- концептуально-теоретичні основи вирішення проблем управління сталим розвитком;
- методологічні основи використання методів нечіткої логіки для задач оцінювання впливу ризиків на досягнення цілей сталого розвитку;
- математичне забезпечення аналізу рівня економічної безпеки країни на основі методів нечіткої логіки;
- систему кластеризації об'єктів управління за рівнем ризиків сталого розвитку;
- математичний апарат моделювання природньо-техногенних небезпек (зокрема лісових пожеж) на основі прогностичної моделі Байєса та геоінформаційних технологій;
- мультиагентний підхід до розподілу ресурсів у великих інформаційних системах прийняття рішень (зокрема розподіл ресурсів в рамках нестационарних і стаціонарних задач).

Результати роботи впроваджено при викладанні дисциплін «Сталий інноваційний розвиток» (розроблена нова лекція «Сучасні підходи до управління ризиками сталого розвитку України»), «Еколого-економічний ризик-менеджмент» (розроблено комп'ютерний практикум «Визначення пріоритетних заходів мінімізації ризиків сталого розвитку на основі методів експертного оцінювання»), «Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля» (розроблено комп'ютерний практикум «Інструментальні засоби побудови логіко-імітаційної моделі розвитку небезпечних подій») за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

У 2022 році опубліковано 6 статей у фахових журналах категорії Б, брали участь у 5 наукових конференцій з публікацією тез доповідей, отримано 4 авторських свідоцтва на твір, підготовлено 16 бакалаврських робіт, 7 магістерські роботи.

Д/р0121U110721 «Обробка графічної інформації в задачах діагностування та моніторингу». *(Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник Н.М. Аушева).*

Метою роботи є вдосконалення методів та алгоритмів обробки графічної інформації на основі геометричного перетворення та моделей штучного інтелекту.

Виконано дослідження з розв'язання спеціальних випадків задач класифікації: в умовах заздалегідь невизначеної множини класів - для виявлення перехідних процесів; за діагностичним сигналом випадкового процесу; при втраті частини діагностичного сигналу.

Отримані наукові результати:

- запропоновано метод екстракції правил класифікації 1D сигналів на основі результатів класифікації навченої нейронної мережі Кохонена, який дозволяє класифікувати сигнали з втратами.

До виконання роботи залучено 2 студенти, 2 аспіранти, опубліковано 4 статті у фахових журналах категорії «Б», отримано 1 патент, брали участь 2 конференціях з публікацією тез.

Д/р 0121U109207 «Методи і алгоритми оптимізації розпізнавання образів на основі методів машинного навчання» (Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник О.В. Шалденко).

Метою роботи є дослідження процесу обчислення в моделях глибинного навчання, створених для вирішення задач комп'ютерного зору та оптимізація роботи таких моделей. Основний отриманий результат за звітний період:

- виконано аналіз існуючих методів оптимізації нейронних мереж,
- досліджено методи оцінки ефективності оптимізації,
- виконано аналіз існуючих методів концептуального порівняння зображень за допомогою нейронних мереж.

До виконання ініціативної теми залучено 5 співробітників кафедр та 10 бакалаврів. Опубліковано: 2 наукових статті та 3 тези доповідей.

Д/р 0121U107449 Ідентифікація режимів функціонування об'єктів критичної інфраструктури в умовах невизначеності (Навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник В.А. Лабжинський).

Пріоритетний напрям: 2. Інформаційні та комунікаційні технології.

Метою роботи є розроблення математичних моделей та алгоритмів розпізнавання стану об'єктів критичної інфраструктури для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій. Особлива увага буде приділена неоднозначним (невизначеним) станам, які не можна автоматично розпізнати та класифікувати. Одним із завдань є реконструкція сукупності традиційних показників за отриманим в той або інший спосіб образом поточного стану об'єкта.

Основний результат за звітний період: проведено порівняльний аналіз точності методів короткострокового прогнозування на прикладі прогнозування рівня води у Каховському водосховищі, зокрема, таких: байєсівського класифікатора, ковзного середнього, методу Тригга-Ліча.

До виконання ініціативної теми залучено 3 магістрів. Захищено 3 магістерські роботи. Опублікована 1 стаття в фаховому журналі категорії Б.

Ініціативна тема № 0113U008153 «Підвищення ефективності енерговикористання в теплотехнічних процесах і установках» (НН ІАТЕ, керівник д.т.н., проф. В.І.Дешко)

Галузь застосування: 73.1 Дослідження та розробка в галузі природничих та технічних наук

Мета роботи: визначення за допомоги експерименту та математичного моделювання кількісних та якісних показників виробництва, перетворення та споживання енергії в теплотехнічних процесах і установках.

У процесі виконання роботи проводилась розробка методів та пропозицій щодо підвищення ефективності енерговикористання в теплотехнічних процесах і установках. Проведено дослідження енерговикористання у наступних процесах та установках:

- вплив зміни теплофізичних характеристик теплоізоляційних матеріалів у процесі експлуатації на енергетичні характеристики будівлі;
- утилізація теплоти та енергоефективність систем вентиляції;
- моделювання процесів повітрообміну в будівлях;
- використання теплових насосів в системі тепlopостачання будівлі;
- система тепlopостачання із застосуванням акумуляції теплової енергії;
- енергозбереження в будівлях з пасивною системою сонячного опалення.
- використання енергії сонця фотоелектричними системами.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес. Видано 1 підручник, 10 навчальних посібників. Опубліковано 1 статтю у виданнях, що входять до міжнародних наукометричних БД, 2 - у фахових виданнях категорії Б; 4 статті у збірниках матеріалів міжнародних конференцій. До виконання теми було залучено 4 аспірантів, захищено 6 магістерських дисертацій.

Д/р0121U109761 «Програмне забезпечення системи підтримки прийняття рішень забезпечення техногенно-екологічної безпеки» (навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник: д.т.р., професор Гаврилко Є.В.)

Метою роботи є розробка системи комплексного екологічного, хімічного, радіаційного контролю для всебічного аналізу та оцінки екологічної ситуації в обраному районі, регіоні. Головною метою дослідження є розробка програмного забезпечення системи підтримки прийняття рішення (СППР), яка б дозволяла розширювати функціональні можливості посадових осіб приймати виважені і науково обґрунтовані, доведені управлінські рішення.

Актуальність роботи зумовлена тим, що система має в своєму складі набір елементів збору екологічної інформації, її розмітки, формування, НМ, експертних оцінок для визначення джерела забруднення на базі підходів створення нейро-нечітких систем, наприклад, додаючи нові сфери аналізу, не змінюючи структуру комплексу та логіку його функціонування.

В результаті виконання НДР буде вирішено науково-технічну задачу розробки надійного і гнучкого до змін програмного забезпечення, здатного забезпечити всебічний аналіз екологічної ситуації, увібравши у себе кращі рішення, що реалізовані у вже функціонуючих програмних комплексах у цій сфері. Технічна значущість досліджень пов'язана з розробкою концепції гнучкої до змін структури для комплексної СППР, яка включає в себе набір взаємопов'язаних підсистем, що можуть працювати як окремі ланки процесу дослідження та як єдиний комплекс.

Протягом звітнього періоду отримано такі наукові результати:

1. Визначено набір засобів математичного аналізу, який доцільно використовувати у системах подібного рівня.
2. Сформувано запит на базу даних первинними даними про стан атмосфери та водних ресурсів та захворюваність населення.
3. Розроблено концепцію модульного проекту, який можна назвати трансформером, оскільки він може комбінувати різні модулі для виконання комплексного дослідження або вузьконаправленого аналізу одним експертом. Також концепція передбачає багаторівневу організацію програмної системи для підтримки можливості використання однієї логіки для різних видів інтерфейсу (веб або десктоп), а також для різних типів серверів баз даних.
4. Визначено набір засобів математичного аналізу, який доцільно використовувати в системах подібного рівня.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при виконанні практикумів з дисциплін: «Сталий інноваційний розвиток», «Методологія інженерії програмного забезпечення».

До виконання ініціативної теми залучено 2 співробітника кафедри 1 аспірант та 2 студенти (бакалаври).

З використанням результатів виконаної роботи видано: монографій – 0, підручників – 0, навчальних посібників з грифом КПІ ім. І. Сікорського – 0.

Захищено дисертацій: докторських – 0, кандидатських – 0, докторів філософії – 0. За результатами наукових досліджень студентами захищено 2 магістерських роботи професійної підготовки, 1 дипломну роботу бакалавра.

Опубліковано статей: всього – 4, в тому числі у фахових виданнях – 4, у т.ч. категорії А - 1, категорія Б – 3, зарубіжних виданнях – 0, у інших виданнях – 0, у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 1.

Д/р 0121U108334 «Методи забезпечення функціональної стійкості розподілених інформаційних систем підприємств». (навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівники: д.т.н., проф. Барабаш О.В., д.т.н., доц. Мусієнко А.П.).

Пріоритетний напрям: Інформаційні та комунікаційні технології

Метою роботи є розробка математичних моделей та методів, які будуть забезпечувати функціональну стійкість узагальненої інформаційної системи підприємства за рахунок покращення показників діагностування.

Актуальність роботи зумовлена тим, що інформаційні системи підприємств функціонують в умовах впливу зовнішніх та внутрішніх дестабілізуючих факторів. За негативного впливу модулі систем можуть виходити з ладу. Проте, системи повинні функціонувати в автономному режимі протягом заданого часу. Таку умову функціонування можна виконати завдяки забезпеченню властивості функціональної стійкості. Функціональна стійкість – це можливість функціонування інформаційної системи, можливо із зменшенням якості, протягом вказаного часу під впливом зовнішніх і внутрішніх дестабілізуючих факторів. Під зовнішніми та внутрішніми дестабілізуючими факторами розуміються відмови, збої модулів системи, механічні пошкодження, теплові впливи, помилки обслуговуючого персоналу. Основними етапами забезпечення функціональної стійкості є виявлення модуля, який відмовив при контролі, діагностування модуля, який відмовив та відновлення функціонування інформаційної системи підприємства.

В результаті виконання НДР буде запропонована математична модель функціонально стійкого технологічного процесу, що забезпечується інформаційними системами виробничого підприємства; буде удосконалено метод аналізу технологічного процесу, що забезпечується інформаційними системами виробничого підприємства.

Протягом звітнього періоду отримано такий науковий результат: удосконалено метод аналізу технологічного процесу, що забезпечується інформаційними системами виробничого підприємства.

До виконання ініціативної теми залучено 3 співробітника кафедри 3 аспіранти та 4 студенти (бакалаври).

З використанням результатів виконаної роботи видано: монографій – 1, підручників – 0, навчальних посібників з грифом КПІ ім. І. Сікорського – 0.

Захищено дисертацій: докторських – 0, кандидатських – 0, докторів філософії – 0. За результатами наукових досліджень студентами захищено 0 магістерських роботи наукової підготовки, 0 магістерських робіт професійної підготовки, 4 дипломних проектів бакалавра.

Опубліковано статей: всього – 3, в тому числі у фахових виданнях – 2, у т.ч. категорії А - 0, категорія Б – 2, зарубіжних виданнях – 0, у інших виданнях – 0, у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 1.

Д/р 0121U110722 «Розробка алгоритмів і методів збору та обробки великих даних для оцінки параметрів діяльності організації». *(навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник: к.т.н., доц. Кузьмініх В.О.).*

Метою роботи є розробка ефективних аналітичних методів оцінювання роботи організацій за їх параметрами на основі даних про їх наукову міжнародну активність.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю створення систем оцінювання роботи окремих науковців, груп науковців та науковців організацій за їх параметрами на основі даних про їх наукову міжнародну активність з бібліографічних баз даних, локальних баз збору інформації та інших відкритих джерел.

На основі розроблених методів ставиться задача розробити алгоритми збору, оцінювання та ефективної обробки різних категорій та видів інформації у великих даних пов'язаних з діяльністю організації.

Протягом звітнього періоду отримано такі наукові результати.

1. Розроблено концепцію програмного комплексу проведення досліджень алгоритмів та методів оцінювання роботи організацій за їх параметрами на основі великих даних, які отримуються з бібліографічних баз даних, локальних баз збору інформації та інших відкритих джерел.

2. Розроблено принципову архітектуру побудови систем оцінювання роботи окремих науковців, груп науковців та науковців організацій за їх параметрами на основі даних про їх наукову міжнародну активність з бібліографічних баз даних, локальних баз збору інформації та інших відкритих джерел.

Спроектовані та реалізовані пілотні програмні засоби збору та первинної обробки великих даних з бібліографічних баз даних, локальних баз збору інформації та інших відкритих джерел.

Проведено тестування розроблених засобів.

Перспективою подальших досліджень є створення комп'ютерного пілотного моделюючого комплексу для дослідження алгоритмів і методів збору та обробки великих даних для оцінки параметрів діяльності організації та розробка ефективних аналітичних методів оцінювання роботи організацій за їх параметрами.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при виконанні практикумів з дисциплін: «Сценарний аналіз бізнес процесів», «Аналіз об'єктів інформатизації».

До виконання ініціативної теми залучено 4 співробітника кафедри 0 аспіранти та 4 студенти (магістри).

З використанням результатів виконаної роботи видано: монографій – 0, підручників – 0, навчальних посібників з грифом КПІ ім. І. Сікорського – 0.

Захищено дисертацій: докторських – 0, кандидатських – 0, докторів філософії – 0. За результатами наукових досліджень студентами захищено 0 магістерських роботи наукової підготовки, 0 магістерських робіт професійної підготовки, 5 дипломних проектів бакалавра.

Опубліковано статей: всього – 0, в тому числі у фахових виданнях – 0, у т.ч. категорії А - 0, категорія Б – 0, зарубіжних виданнях – 0, у інших виданнях – 0, у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 0.

Др 0122U201021 «Методи та засоби формування ГІС- представлення середовища моделювання розповсюдження фізичних сигналів в акваторії» (навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник: к.т.н., доц. Гагарін О.О.).

Метою роботи є створення програмних засобів організації проведення експериментів для налаштування умов моделювання на комп'ютерному моделюючому комплексі дослідження гідроакустичних процесів з використання можливостей геоінформаційних систем (ГІС).

Актуальність роботи обумовлена необхідністю створення систем проведення комп'ютерних експериментів як альтернатива проведенню досліджень в умовах натурного експерименту.

Основне завдання побудови комп'ютерного моделюючого комплексу дослідження гідроакустичних процесів є надання експериментатору засобів формування сцени та сценаріїв проведення гідроакустичних експериментів для вивчення та формування оцінок різних моделей гідроакустичних процесів з позиції адекватності відображення реальних фізичних процесів поширення акустичних сигналів, а також алгоритмів їх розпізнавання і на цій основі проведення класифікації та ідентифікації випромінюючих об'єктів.

Протягом звітної періоду отримано такі наукові результати.

Проведено тестування поточного програмного забезпечення системи генерації акустичних сигналів відповідно до технічного завдання на розробку програмного пакету імітації розповсюдження звукових сигналів

Розроблено концепцію програмного комплексу проведення досліджень гідроакустичних полів об'єктів, що рухаються в районах акваторій, які визначаються користувачем на реальних географічних картах.

Розроблено технологічні засоби побудови сцени проведення експериментів та створення сценарію ходу проведення досліджень на моделюючому комплексі

Спроектвані та реалізовані засоби: визначення та фіксації параметрів проведення експериментів на обраній користувачем акваторії; виконання заданих користувачем обчислювальних алгоритмів за сценарієм проведення експерименту; збору та збереження результатів комп'ютерного моделювання; оцінювання результатів проведених експериментів.

Результати ініціативної роботи впроваджуються у навчальний процес при викладанні дисципліни «Технології створення систем моделювання складних об'єктів та процесів», де підготовлено 2 лабораторні роботи.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес при викладанні практикумів з дисциплін: «Технології створення систем моделювання складних об'єктів та процесів».

До виконання ініціативної теми залучено 7 співробітників кафедри (Гайдаржи В.І., Варава І.А., Швайко В.Ф., Гейко О.О, Гагарін О.О, Євтушенко А.М., Мельник М.А.) 2 аспіранти (Євтушенко А.М., Гейко О.О.) та 7 студентів (бакалаври та магістри- Дудко В.Б., Колесник Б.О. Котлов Д.М, Брайко К.Ф. Війтенко Д.М., Логвиненко Т.С, Луговий В.О.) Захищено 2 бакалаврські роботи та 5 магістерських дисертацій..

З використанням результатів виконаної роботи видано: монографій – 0, підручників – 0, навчальних посібників з грифом КПІ ім. І. Сікорського – 1.

Захищено дисертацій: докторських – 0, кандидатських – 0, докторів філософії – 0. За результатами наукових досліджень студентами захищено 2 магістерських роботи наукової підготовки, 3 магістерських робіт професійної підготовки, 2 дипломних проекти бакалавра.

Опубліковано статей: всього – 3 в тому числі у фахових виданнях – 3, у т.ч. категорії А – 0, категорія Б – 3, зарубіжних виданнях – 0 у інших виданнях – 0, у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 0.

Д/р (без номера) «Методи та засоби супроводження системи комп'ютерного моделювання експериментів з проведення та оцінки математичних моделей складної технічної системи» (навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики, керівник: к.т.н. Варава І.А.).

Зазначена робота планується до реєстрації в січні 2023 року.

Метою роботи є створення програмних засобів супроводження системи комп'ютерного моделювання експериментів з проведення та оцінки математичних моделей складної технічної системи.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю створення систем проведення комп'ютерних експериментів як альтернатива проведенню досліджень в умовах натурного експерименту.

Основне завдання побудови комп'ютерного моделюючого комплексу дослідження гідроакустичних процесів є створення нових методів та засобів супроводження системи комп'ютерного моделювання експериментів з проведення та оцінки математичних моделей складної технічної системи.

Протягом звітного періоду спроектовано і розроблено базу даних для зберігання параметрів моделювання гідроакустичних сигналів. Спроектовано і розроблено графічний інтерфейс користувача для задання параметрів експерименту. Екранні форми дозволяють моделювати сцену експерименту у вигляді задання батиметрії морського дна та берегової лінії за допомогою спеціалізованого елемента керування; властивості морського середовища задаються профілями температури, солоності та густини і редагуються табличним та графічним способами.

Для задання сценарію експерименту використовується траєкторія руху морського об'єкта. Розроблено пакет імітаційного моделювання гідроакустичних сигналів у вигляді віконного додатка для задання параметрів експерименту та відображення результатів моделювання і набору бібліотек, що реалізують класи типів даних, розрахункових моделей та користувацьких елементів управління.

Результати моделювання зберігаються у вигляді залежності амплітуд гідроакустичного тиску та проєкцій коливальної швидкості у файлах формату dat.

Результати роботи ще не впроваджено в навчальний процес.

До виконання ініціативної теми залучено 7 співробітників кафедри (Гагарін О.О., Свинчук О.В., Варава І.А., Гейко О.О., Швайко В.Г., Мельник М.О., Кононенко І.В.) інженера Євтушенка А.М. та 4 студенти (Мамотенко Б.І., Галич Д.М., Опанасевич О., Шевчук А.).

З використанням результатів виконаної роботи видано: монографій – 0, підручників – 0, навчальних посібників з грифом КПІ ім. І. Сікорського – 0.

Захищено дисертацій: докторських – 0, кандидатських – 0, докторів філософії – 0. За результатами наукових досліджень студентами захищено 0 магістерських роботи наукової підготовки, 0 магістерських робіт професійної підготовки, 0 дипломних проектів бакалавра.

Опубліковано статей: всього – 0, в тому числі у фахових виданнях – 0, у т.ч. категорії А - 0, категорія Б – 0, зарубіжних виданнях – 0, у інших виданнях – 0, у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 0.