

Додаток 1 до розпорядження № 5 від 10.11.2021 року

Затверджую

зав. кафедри _____ Е.В.Жаріков

ЗВІТ

**про наукову роботу кафедри
інформатики та програмної інженерії
у 2021 році**

Вступ. Узагальнена інформація про наукову діяльність кафедри.

Кафедра інформатики та програмної інженерії (ІПІ) утворена 1 липня 2021 року в результаті реорганізації кафедри автоматизованих систем обробки інформації і управління (АСОІУ), кафедри технічної кібернетики (ТК) та кафедри автоматики та управління в технічних системах (АУТС) – провідних кафедр Національного технічного університету України «Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського», що мають багаторічний досвід підготовки кваліфікованих фахівців з комп'ютеризованих систем обробки даних та управління, впровадження сучасних інформаційних технологій у різноманітних галузях науки, промисловості та бізнесу, а також фахівців з розроблення та тестування програмного забезпечення. Кафедра ІПІ є правонаступницею кафедри АСОІУ (узагальнена інформація про наукову діяльність кафедри з урахуванням діяльності кафедри АСОІУ в період з 1 січня по 30 червня 2021 року). Кафедра здійснює підготовку фахівців за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення».

Професорсько-викладацький склад кафедри ІПІ налічує 32 особи, з них:

Посада	Вчене звання, ступінь	Кількість
професор	доктор технічних наук, професор	3
професор	доктор технічних наук, доцент	1
доцент	кандидат технічних наук, доцент	8
доцент	кандидат технічних наук	4
старший викладач		6
асистент		9

Завідувач кафедри ІПІ – доктор технічних наук, доцент Жаріков Едуард В'ячеславович.

Чисельна інформація, що характеризує наукову діяльність кафедри у 2021 році наведена у таблиці *Додатку 2*.

1 Підготовка наукових кадрів та інтеграція наукової роботи з навчальним процесом

1.1 Підготовка кандидатів та докторів наук

16 квітня 2021 року відбувся захист дисертації Лисецького Тараса Миколайовича " Інформаційна технологія календарного та оперативного планування в системах з мережевим представленням технологічних процесів ” за спеціальністю 05.13.06 – інформаційні технології на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.002.29 КПІ ім. Ігоря Сікорського. Науковий керівник д.т.н. проф. Павлов Олександр Анатолійович.

30 червня 2021 році відбувся захист дисертації Стельмаха Олександра Петровича «Методи та моделі аналізу транспортних систем в умовах нестационарності параметрів транспортного потоку» на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки на засіданні разової спеціалізованої вченої ради ДФ 26.002.049 КПІ ім. Ігоря Сікорського. Науковий керівник д.т.н., проф. Стеценко І.В.

Випускник аспірантури Кот Анатолій Тарасович підготував до захисту дисертацію “Інтелектуальна система діагностики на основі гібридних нейронних мереж” на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та проходить процедуру захисту. Науковий керівник д.т.н. Чумаченко Олена Іллівна.

Примечание [1]: Передзахист не пройшов

З двох випускників аспірантури кафедри 2021 року один захистив дисертацію протягом навчання, а другий – подав документи на захист.

На кінець 2021 року в аспірантурі навчається 13 осіб та 4 особи знаходяться в академічній відпустці. Навчання в аспірантурі здійснюється за спеціальностями 121 – інженерія програмного забезпечення (14 осіб), 126 – Інформаційні системи та технології (1 особа). Детальна інформація щодо аспірантів кафедри наведена у таблиці 1.

Таблиця 1.

Аспіранти кафедри ІІІ

№ п/п	Прізвище та ініціали аспіранта	Рік вступу	Тема дослідження	Спеціальність та форма навчання	Науковий Керівник
1	Бернатович Анатолій Олександрович	2021	Методи та програмне забезпечення комп'ютерного моделювання біохімічних систем	121 денна	Професор Стеценко І.В.
2	Зарічковий Олександр Анатолійович	2021	Методи та програмне забезпечення розмітки відеоданих для задач комп'ютерного зору	121 денна	Професор Стеценко І.В.
3	Смілянець Федір Андрійович	2021	Методи та програмне забезпечення обробки тексту для автоматизації створення тексту дубляжу	121 денна	Доцент Фіногенов О.Д.
4	Соколовський Владислав Володимирович (контракт)	2021	Методи та програмні засоби управління регіональною системою моніторингу стану потенційно небезпечних техногенних об'єктів	121 денна	Професор Жаріков Е.В.
5	Сопов Олексій Олександрович	2021	Програмні засоби та методи управління контейнеризованими застосунками у хмарних центрах оброблення даних	121 денна	Професор Жаріков Е.В.
6	Паладієв Олександр Олегович (контракт)	2021	Алгоритмічне та програмне забезпечення створення квазіформалізованих моделей вирішення задач класифікації за допомогою тривимірних штучних нейронних мереж	121 денна	Доцент Лісовиченко О.І.
7	Дифучина О.Ю.	2020	Модельно-орієнтоване управління паралельними обчисленнями на основі стохастичних мереж Петрі (протокол вченої ради факультету № 3 від 23.11.2020)	126 денна	Професор Павлов О.А.
8	Баришич Л.М.	2020	Методи та алгоритми пошуку поведінкових патернів у еволюційних іграх (протокол вченої ради факультету № 3 від 23.11.2020)	121 денна	Доцент Баклан І.В.
9	Мірошник О.С.	2020	Методи та програмне забезпечення обробки даних	121 денна	Професор Стеценко І.В.

			відеопотоку в реальному часі у системах контролю дорожнього руху (протокол вченої ради факультету № 3 від 23.11.2020)		
10	Сарнацький В.В.	2019	Методи та алгоритми навчання формування нейронної мережі з використанням гібридних марковських моделей (протокол вченої ради факультету № 4 від 25.11.2019)	121 денна	Доцент Фіногенов О.Д.
11	Головченко М. М.	2019	Методи та програмні засоби багатовимірної поліноміальної регресії за надлишковим описом на основі побудови одновимірної регресії з використанням ортогональних поліномів Форсайта (протокол вченої ради факультету № 4 від 25.11.2019)	121 заочна	Професор Павлов О.А.
12	Демиденко М.О.	2019	Методи та програмні засоби аналізу вразливостей пристроїв підмережі Інтернет (протокол вченої ради факультету № 4 від 25.11.2019)	121 денна	Професор Стеценко І.В.
13	Дифучин А.Ю.	2018	Методи візуального програмування Петрі-об'єктних моделей (протокол вченої ради факультету № 4 від 29.11.2018)	121 денна	Професор Жаріков Е.В.

1.2 Науково-дослідна робота студентів

На базі кафедри протягом звітного року функціонувала **академія Cisco Academy Department of Computer-Aided Management and Data Processing Systems (CAMDPS) of Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute** під керівництвом доцента Коган А.В (до 30 липня 2021р.). Основним завданням академії було поглиблене вивчення студентами мережевих комп'ютерних технологій та отримання навичок, необхідних для розробки і впровадження комп'ютерних мереж за допомогою широкого спектру застосувань, у тому числі, CiscoPacet Traket. Студентам надавалась можливість удосконалити навички з комп'ютерних мереж, прослухавши курси «Маршрутизація і комутація CCNA», «Вступ в кібербезпеку», «Smart Grid», «NDG Linux I & II». Було залучено 15 студентів.

На кафедрі працювала науково-дослідна **лабораторія** комбінаторної оптимізації під керівництвом проф. Павлова О.А. Було залучено 29 студентів. У співавторстві зі студентами опубліковано 2 статті у фахових **виданнях** категорії "Б" та 23 тези доповіді.

Примечание [2]: оновлено 17 грудня

На кафедрі ведеться наукова робота зі студентами у таких підрозділах:

- студентських КБ: 0
- наукових гуртків: 0
- наукових товариств: науково-дослідних лабораторій: 1 (керівник О.А. Павлов)
- кількість публікацій: 74
самостійно: 43
у співавторстві 31
- кількість патентів: 0
- самостійно: 0

– у співавторстві: 0

• участь у олімпіадах, конкурсах студентських наукових робіт, грантах, кількість переможців (назва заходу, керівник та кількість, ПІБ студентів) 2:

Ліщук Олексій Олександрович призер Київської міської олімпіади з математики (III етап Всеукраїнської олімпіади) 2020/2021 навч. рік <https://matholymp.com.ua/2021/02/10/pidsumky-kyivskoyi-miskoyi-olimpiady-pidgotovka-do-vom/>. Керівник к.т.н., доцент Ліщук Катерина Ігорівна

Ліщук Олексій – призер Фінального етапу VIII Української олімпіади з лінгвістики 2020/2021 навч. рік <https://ling.org.ua/contests/ukraine-2021/>. Керівник к.т.н., доцент Ліщук Катерина Ігорівна

П'ятнадцята міжнародна відкрита студентська олімпіада з програмування імені С.О.Лебедева та В.М.Глушкова "КРІ-OPEN" 2021, учасники Заранік Богдан, Москаленко Владислав, Омелян Дмитро. Керівник ст. викл. Головченко М.М.

The 2021 ICPC Southeastern Europe Regional Contest 20-21 November 2021, Vladyslav Moskalenko, Dima Omelian, Boghdan Zaranik, Maxim Golovchenko (Coach).

- приклади кращих наукових робіт студентів, що були нагороджені: не були нагороджені
- кількість студентів, які брали участь у зарубіжних наукових конференціях: 6
- кількість доповідей за участю студентів: 53

Примечание [3]: додано 18 грудня

Щорічно кафедра проводить дві наукові конференції молодих вчених та студентів. У 2021 році було проведено:

- VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інформаційні системи та технології управління – ІСТУ-2021». 22-23 квітня 2021, взяли участь 72 студенти
- I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2021». 22-26 листопада 2021, взяли участь 52 студенти.

У 2022 році заплановано проведення конференцій:

- II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2022». 18-22 квітня 2022.
- III Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2022», 21-25 листопада 2022.

Загалом залучено до участі у цих конференціях 124 студентів. Інформація про проведені у 2021 році всеукраїнські студентські конференції наведена у таблиці Додатку 3.

Науково-дослідна робота виконується на кафедрі по НДР, що у межах робочого часу викладачів. До виконання ініціативних НДР залучено 14 студентів. За результатами НДР за участі студентів опубліковано (Додаток 6):

наукових статей – 4, з них без співавторів – 0;

тез доповідей на наукових конференціях – 11, з них без співавторів – 0.

1.3 Науково-дослідна робота молодих учених

Чисельність молодих учених: 14, з них штатних – 8, аспірантів – 13.

Одержані премії, гранти, стипендії КМУ, ВРУ : 0

Опубліковані монографії, усього та за кордоном : 0

Кількість опублікованих підручників, навчальних посібників, публікацій (статей): 0

Опубліковано статей : 8

з них:

статей у зарубіжних виданнях: 6

в тому числі у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus і Web of Science) : 5

Кількість цитувань у виданнях, що входять до наукометричних баз даних: 3

У виконанні ініціативних НДР беруть участь 3 аспіранти. За їх участю опубліковано 1 статтю у міжнародних наукометричних базах даних (Scopus), 1 статтю у фаховому виданні.

Примечание [4]: Оновлено 17 грудня

2 Основні результати наукових досліджень і розробок за пріоритетними напрямками

2.1. Основні результати наукових досліджень та науково-технічних розробок за пріоритетними напрямками

Науково-дослідна робота кафедри виконується за двома пріоритетними напрямками:

- Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави;
- Інформаційні та комунікаційні технології.

I. Фундаментальні наукові дослідження

Пріоритетний напрям 1. Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави.

Не виконувались у 2021 році на кафедрі.

II. Найважливіші результати прикладних досліджень, конкурентоспроможні прикладні розробки та новітні технології за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки, обов'язково зазначити підприємства і організації, на яких здійснювалася апробація, випробування, та які можуть бути зацікавлені у їх використанні.

Не виконувались у 2021 році на кафедрі

2.2. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів

Науково-дослідні роботи на кафедрі виконуються за пріоритетним напрямом «Інформаційні та комунікаційні технології». У даному напрямку науково-педагогічним складом кафедри у 2021 р. Виконувалось 3 науково-дослідних робіт, у межах робочого часу викладачів, з них 3 зареєстровано в УКРІНТЕІ.

У звітному році з використанням результатів виконаних робіт:

Опубліковано наукових статей 6,

з них у зарубіжних виданнях 2,

з них у наукометричній БД Scopus 5,
з них в інших БД 1,
зроблено 9 доповідей на 5 конференціях,
отримано патентів 0,
захищено дисертацій к.т.н. (PhD) 2,
захищено дисертацій д.т.н. 0,
захищено магістерських дисертацій 4,
до виконання залучено студентів 10,
до виконання залучено аспірантів 2.

Інформація по виконуваних на кафедрі у межах робочого часу викладачів ініціативних НДР наведена у Додатку 6.

а) Перехідні науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів

Д/р № 0117U000918 «Методи візуального програмування Петрі-об'єктних моделей» (факультет інформатики та обчислювальної техніки, керівник Стеценко І.В.)

Поточна версія програмного продукту доступна як open source на веб-порталі <https://github.com/StetsenkoInna/PetriObjModelPaint> З використанням розробленого програмного забезпечення у 2021 році розроблені модель паралельного алгоритму, модель транспортного руху. З метою автоматизації проведення факторних експериментів розроблений модуль, який планується інтегрувати в існуюче програмне забезпечення у 2022 році. Розроблена мова візуального програмування Петрі-об'єктної моделі та виконано дослідження її властивостей. Використання мови апробовано на прикладі моделі інформаційної системи.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес: 1) у завдання комп'ютерного практикуму дисципліни «Моделювання систем» спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення, 2) у тему “Моделювання паралельних обчислень” дисципліни “Технології паралельних та розподілених обчислень” спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення.

Програмне забезпечення використовується у дипломному проектуванні для моделювання систем паралельних та розподілених обчислень. Видано 1 статтю у періодичному закордонному науковому журналі (Scopus), підготовлено та подано до публікації 1 статтю у фаховому виданні категорії “Б” (прийнята до публікації у №4 2021 року), 1 тези на міжнародній конференції. Захищено 2 бакалаврських проекти.

Д/р № 0117U000924 "Методи та технології високопродуктивних обчислень та обробки надвеликих масивів даних" (факультет інформатики та обчислювальної техніки, керівник Ю.О. Олійник)

Досліджено особливості програмної архітектури та функціонування наявних розподілених систем, здійснено порівняння моделей взаємодії компонентів розподіленої систем, дослідження особливостей застосування брокерів для маршрутизації повідомлень в розподілених системах, визначено критерії відмовостійкості для розподіленої системи управління задач, досліджено способи забезпечення відмовостійкості, дослідження механізму вибору лідера як одного з способів забезпечення відмовостійкості дилера, розробка методів надійної передачі даних між дилером та агентами, розроблення програмного забезпечення розподіленої системи планування задач, проведення тестування ефективності

роботи системи. Проведено експерименти з оптимізації передачі даних в системах розподіленого планування задач за рахунок інтелектуального підходу до вибору моделей взаємодії в системі, маршрутизації повідомлень та побудові відмовостійкої відповідно до визначених критеріїв програмної архітектури.

Розроблено метод кодування зображень на основі подібності фрагментів, створено програмну бібліотеку, яка реалізує роботу методу. Розроблений метод кодування растрових зображень розділяє вхідне зображення на фрагменти, для яких відбувається пошук подібних фрагментів з бази даних. Вхідним фрагментам ставиться у відповідність ідентифікатор подібного фрагменту з бази, а далі набір ідентифікаторів додатково стискається. Метод містить два процеси: наповнення бази даних фрагментами та безпосередньо процес кодування зображення. Кожен з процесів складається з етапів, які на початку є однаковими.

Створено програмну бібліотеку аналізу сигналу ЕКГ методами NLP. Проведені дослідження показали значне скорочення кількості коду, необхідного для реалізації базових етапів аналізу ЕКГ. Також, було окремо проведено дослідження ефективності вбудованого математичного забезпечення для лінгвістичного представлення сигналів електрокардіограми, яке показало значний приріст швидкості виконання алгоритмів-класифікаторів у порівнянні з оригінальним (чисельним) представленням сигналів ЕКГ.

Наукові результати впроваджено у навчальні дисципліни “Оброблення надвеликих масивів даних”, “Аналіз даних” спеціальності І21 Інженерія програмного забезпечення. Планується подальше використання отриманих результатів при розв’язуванні практичних задач аналізу потоків даних, медичних даних, текстової інформації. Результати апробовано на всеукраїнських та міжнародних конференціях, опубліковано 1 статтю в фаховому виданні категорії “Б” та 2 статті з індексацією у наукометричній БД Scopus.

Д/р № 0120U104329 «Дослідження екосистем артефактів програмного забезпечення» (факультет інформатики та обчислювальної техніки, керівник Сидоров М.О.)

Вперше запропоновано та досліджується концепція екосистеми артефактів програмного забезпечення. У 2021 році отримані такі результати: створено умови для формулювання вимог, щодо опису та аналізу екосистем артефактів програмного забезпечення; отримано класифікацію артефактів програмного забезпечення; визначено типи, правила і атрибути акторів, типи зв'язків і дій відповідно до акторів, обґрунтоване метричне забезпечення щодо визначення ефективності, стійкості та надійності екосистеми артефактів програмного забезпечення. У наступному році планується: буде визначено ознаки артефактів програмного забезпечення на відміну від інструментів, які також є акторами екосистем артефактів програмного забезпечення; створено умови для моделювання простежуваності, зв'язків і змін артефактів в контексті життєвого циклу програмного забезпечення; визначено набори метрик для встановлення значень властивостей, як окремих артефактів та і, екосистеми артефактів програмного забезпечення в цілому.

Результати роботи впроваджено у навчальний процес дисципліни “Вступ до програмної інженерії” для студентів спеціальності І21. Зроблено 2 доповіді на 2 міжнародних конференції та опубліковані статті у матеріалах цих конференцій, які індексовані у Scopus.

б) Завершені науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів

3 Інноваційна діяльність

Цього року результатів немає.

4 Міжнародне наукове співробітництво

Інформація по міжнародному проєкту наведена у таблиці *Додаток 9*.

На кафедрі виконуються наукові дослідження за міжнародним проєктом SPS G5286 «Cyber Rapid Analysis for Defense Awareness of Real-time Situation — CyRADARS» («Оперативний аналіз кіберзагроз для володіння ситуацією в умовах реального часу») у межах програми NATO Science for Peace and Security (SPS). – Виконавець проф. І.В.Стеценко

Основною метою проєкту CyRADARS є розвиток новітніх теоретичних засад, методів та дослідницьких прототипів програмних засобів для забезпечення володіння ситуацією в рамках операцій, пов'язаних із розповсюдженням шкідливої інформації.

У межах проєкту розробляються відповідні методи та засоби, які в разі їх впровадження в національних організаціях, відповідальних за кіберзахист, дадуть змогу:

- моніторити національний кіберпростір для аналізу інформаційних вкидів та пропагування шкідливої інформації
- інформувати відповідальні національні органи,
- створювати умови, неодмінні для ухвалення рішень щодо протидії чи активного реагування на ворожі кіберкомпанії.

За результатами виконання теми у 2021 році опублікована 1 монографія, підготовлена до публікації 1 стаття у фаховому виданні.

5 Аналіз наукового співробітництва з науковими установами НАН України та галузевими академіями наук України.

Відкриті лабораторії:

1. На базі кафедри ІІІ відкрито навчально-практичний центр ІТ-технологій компанії ЕРАМ. Центр створено для забезпечення гарантованого рівня технологічної підготовки студентів відповідно до потреб ІТ-компаній. Він облаштований як сучасний робочий простір для індивідуальної та командної роботи.

Основні завдання Центру:

- забезпечення певного рівня технологічної підготовки студентів;
- актуалізація освітніх програм підготовки студентів відповідно до вимог роботодавців;
- сприяння залученню кваліфікованих співробітників ЕРАМ до участі в учбовому процесі;
- організація та проведення тренінгів, семінарів по сучасним ІТ-технологіям для студентів та викладачів;
- сприяння працевлаштуванню студентів та випускників в компанії ЕРАМ.

2. Навчальний та науково-практичний центр корпорації «Інформаційні технології» (ІТ-Enterprise)

Наукові школи підрозділу.*(основні досягнуті результати роботи школи у 2021 році)*

Назва школи: Багатовимірний нелінійний регресійний аналіз. Комбінаторна оптимізація в умовах невизначеності. Розробка теорії ПДС-алгоритмів для важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації та на її основі інформаційних систем підтримки управлінських рішень, стратегічне та оперативне планування, прийняття рішень у мережевих системах з обмеженими ресурсами.

Керівник школи – д.т.н., проф. Павлов Олександр Анатолійович, академік АН ВШ, заслужений діяч науки і техніки України.

Анотований опис школи. Основна ідея нової конструктивної теорії розв'язання важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації полягає в дослідженні властивостей класів задач комбінаторної оптимізації, що розглядаються, доведенні положень, правил, що дозволяють розробити єдиний принцип обчислень, та на їх основі побудові ПДС-алгоритмів (алгоритмів з поліноміальною складовою та достатніми умовами оптимальності). Теорія ПДС-алгоритмів є альтернативним напрямом, що розвивається авторами, яка дозволяє точно і ефективно розв'язувати NP-складні задачі в загальній постановці в кілька разів більшої розмірності (і також дозволяють розпаралелювання обчислень), а при невиконанні достатніх ознак оптимальності отримувати ефективний точний розв'язок експоненціальним підалгоритмом або евристичний чи наближений розв'язок з оцінкою відхилення від оптимуму для індивідуальних практичних задач великої розмірності (до десятків тисяч завдань).

ПДС-алгоритми дозволяють, на відміну від існуючих методів, розв'язувати задачі великої розмірності (до десятків тисяч завдань). Наприклад, отримані результати для наступних задач перевищують світовий рівень: для задачі «мінімізація сумарного запізнення при виконанні завдань одним приладом» розмірність розв'язуваних задач 2000, на відміну від 500 завдань при розв'язанні переборними методами; для задачі «мінімізація сумарного запізнення при виконанні завдань із спільним директивним строком і рівними вагами паралельними приладами» ПДС-алгоритм знаходить точний розв'язок для 30000 завдань та 10 приладів, а відомі методи дають лише розв'язок з оцінкою відхилення від оптимуму. Це свідчить про необхідність продовження фундаментальних робіт зі створення ПДС-алгоритмів, які є основою систем календарного та оперативного планування.

Коротка історія наукової школи. Заснована у 1980 році д.т.н., проф. Павловим О.А. Напрями, що розвиваються науковою школою: методи комбінаторної оптимізації (зокрема, ПДС-алгоритми, що мають світове значення), стратегічне та оперативне планування у мережевих системах з обмеженими ресурсами, створення математичних основ проектування інформаційно-управляючих систем і технологій, прийняття рішень, багатовимірний нелінійний регресійний аналіз.

Напрямок важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації та теорії ПДС-алгоритмів має світове значення, так як дозволяє розв'язувати відомі NP-складні задачі набагато швидше, ніж існуючими методами, а також створювати ефективні наближені алгоритми розв'язання. Науковою школою створені, зокрема, пакет прикладних програм розв'язання задач комбінаторної оптимізації в умовах невизначеності (зокрема, транспортної задачі); математичне забезпечення ПДС-алгоритмів та система планування (включаючи оперативне) дискретних

виробництв, заснована на чотирьохрівневій моделі планування і прийняття рішень та теорії ПДС-алгоритмів для важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації.

Напрямок, який розвивається у **2021 році** – багатовимірний нелінійний регресійний аналіз та комбінаторна оптимізація в умовах невизначеності. Захищена 1 кандидатська дисертація (Лисецький Т.М.), опубліковано 30 публікацій, з них 4 у Scopus-виданнях, 2 у фахових журналах категорії “Б”, 23 у матеріалах всеукраїнських конференцій (у співавторстві зі студентами), 1 навчальний посібник. Зокрема, досягнуто такі результати.

Розглянуто задачу дробово-лінійного програмування в умовах невизначеності. Під невизначеністю у роботі розуміється неоднозначність значень коефіцієнтів функціонала оптимізації. Для знаходження компромісного розв'язку задач дробово-лінійного програмування за цими двома критеріями сформульована

допоміжна задача лінійного програмування, обмеження якої залежать від напрямку оптимізації вихідної задачі. Для дослідження властивостей задачі були проведені серії експериментів чотирьох типів, метою яких було: 1) дослідження впливу зміни величин встановлених допустимих відхилень часткових цільових функцій на величини фактичних відхилень і на величини поступок; 2) дослідження впливу зміни експертних ваг часткових цільових функцій на величини фактичних відхилень і на величини поступок, що відповідають отриманим компромісним розв'язкам. Запропоновані схеми експериментів і представлені їх результати в графічному вигляді. При цьому було встановлено, що отримані залежності залежать від напрямку оптимізації вихідної задачі.

Розглянуто задачу перспективного планування макроекономіки, як в детермінованій постановці, так і з урахуванням можливої невизначеності параметрів, які задають критерій ефективності перспективного планування. Для розв'язання поставленої задачі запропоновано новий метод, який природним чином поєднує в собі модифікацію отриманих раніше в роботах О. А. Павлова конструктивних теоретичних результатів в області оптимізації одного класу комбінаторних задач в умовах невизначеності з можливостями, неодноразово підтвердженими практикою, лінійних агрегованих макроекономічних моделей В. Леонтєва. Отримані результати дозволяють: в теоретичному плані вперше отримати конструктивну умову інваріантності множини оптимальних технологій для випадку ресурсних обмежень загального вигляду; сформулювати та строго розв'язати задачу перспективного планування в умовах невизначеності; істотно розширити область практичного застосування узагальненої моделі Леонтєва.

За думкою авторів, отримані наукові результати будуть ефективним вкладом в розвиток теорії розкладів, теорії прийняття рішень, що є основою створення систем календарного та оперативного планування і підтримки прийняття рішень в ринкових умовах. Це має важливе значення для України у плані ресурсозбереження, оптимального управління об'єктами народного господарства, планування промисловості, підвищення обороноздатності країни.

Подано матеріали на офіційну реєстрацію наукової школи.

У склад наукової школи входить **наукова група:**

ФІОТ-03 Комбінаторна оптимізація в умовах невизначеності. Розробка теорії ПДС-алгоритмів для важкорозв'язуваних задач комбінаторної оптимізації та на її основі інформаційних систем підтримки управлінських рішень, стратегічне та оперативне планування, прийняття рішень у мережевих системах з обмеженими ресурсами, керівник проф., д.т.н. Павлов Олександр Анатолійович

Інші наукові групи кафедри:

ФІОТ-04 Інформаційні технології і системи управління IT-інфраструктурою хмарних ЦОД, керівник доц., д.т.н. Жаріков Едуард В'ячеславович

ФІОТ-05 Системи моніторингу, моделювання та управління, керівник проф., д.т.н. Стеценко Інна Вячеславівна

ФІОТ-06 Комп'ютерна лінгвістика, аналіз та обробка текстів, лінгвістичне моделювання, розпізнавання аномалій в даних, керівник доц., к.т.н. Фіногенов Олексій Дмитрович

6 Публікації

Протягом звітнього року колективом кафедри опубліковані:

монографій – 1, з них за кордоном – 0

навчальних посібників – 4

Статті у наукових виданнях – 35,

з них у фахових виданнях «Б» – 14

з них у зарубіжних виданнях країн ОЕСР – 1.

Публікації, внесені у міжнародні наукометричні бази:

Scopus/WoS – 18.

Список наукових праць, опублікованих та підготовлених до друку у 2021 році у зарубіжних виданнях, наведений у Додатку 10.

Копія сторінки вихідних даних монографії Attacks defense of computer nets by tools using extended information about environment : monograph / V. Lytvynov, N. Stoianov, **I. Stetsenko**, I. Skiter, O. Trunova, A. Hrebennyk, V. Nekhai, I. Burmaka. – Chernihiv : Chernihiv Politechnic National University, 2021. –212 с. ISBN 978-617-7932-26-9 :

UDC 004.94:004.056-047.44
A91

Approved by Scientific Council of Chernihiv Politechnic National University
(Protocol № 6 dated 30.06.2021)

The monograph based on the research results of the "Cyber Rapid Analysis for Defense Awareness of Real-time Situation - CyRADARS" NATO project (grant agreement G5286).

Dedicated to the first leader and author of project tasks implementation ideas professor Vitalii Litvinov. Vitalii Litvinov had both a high scientific research level with bringing practical results and inexhaustible humanity. The memory of an outstanding scientist and teacher will always remain in the hearts of his grateful students and colleagues.

The team of authors

Vitalii Lytvynov – Doctor of Technical Sciences, Professor
Nikolai Stoianov – PhD, Professor, Deputy Director Bulgarian Defence Institute the name of T. Lazarov, Sofia, Bulgaria
Inna Stetsenko – Doctor of Science, Professor, Professor of the Department of Informatics and Software Engineering, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
Igor Skiter – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Senior Researcher, National Academy of Science of Ukraine, The Institute for Safety Problems of Nuclear Power Plants
Olena Trunova – PhD in Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Assistant Professor of Information Technology and Software Engineering Department, Chernihiv Polytechnic National University
Alla Hrebennyk – PhD student, the Institute of Mathematical Machines and Systems Problems National Academy of Science of Ukraine
Valentyn Nekhai – Lecturer of Information Technology and Software Engineering Department, Chernihiv Polytechnic National University
Ivan Burmaka – PhD student of Chernihiv Polytechnic National University

Reviewers:

Serhii Zaitsev - Doctor of Technical Sciences, Professor of Information and Computer Systems, Chernihiv Polytechnic National University.
Oleg Chertov - Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the of Applied Mathematics Department of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".

A91 **Attacks defense of computer nets** by tools using extended information about environment : monograph / **V. Lytvynov**, N. Stoianov, I. Stetsenko, I. Skiter, O. Trunova, A. Hrebennyk, V. Nekhai, I. Burmaka. – Chernihiv: Chernihiv Politechnic National University, 2021. –212 c.

ISBN 978-617-7932-26-9

The monograph is devoted to such questions: architecture of defense systems against attacks on computer networks using the global information space; analysis of network infrastructure and its behavior, defense policy and behavior of attackers; analysis of systems and methods of intrusion detection; synthesis of immune and neural network algorithms in system of detection of non-standard behavior of information networks; development and modification of algorithms for detecting non-standard behavior in global network space in conditions of uncertainty; simulation of the dissemination of cyber-attacks in a distributed information system; design the cybersecurity training center.

UDC 004.94:004.056-047.44

ISBN 978-617-7932-26-9

© Chernihiv Politechnic National University, 2021

7 Наукові видання підрозділу

7.1 Опубліковано 6 статей у журналі Interdepartmental scientific technical journal «Adaptive systems of automatic control», який видається на факультеті, англійською мовою:

Parkhomenko A.V., Segol R.I., Lisovychenko O.I. Determining the efficiency of online learning models. Adaptive systems of automatic control. Vol. 2 (37), 102-109. (2020) <https://doi.org/10.20535/1560-8956.37.2020.226831>

Romanenko L., Finogenov O., Bondarenko O. State and prospects of development of team interaction robots on the example of competitions of the world tournament "Robocup". Adaptive Systems of Automatic Control. Vol. 2 (37), 31-49. (2020) <https://doi.org/10.20535/1560-8956.37.2020.226803>.

Rubel H.L., Likhouzova T.A. Problems with effective traffic management // Inter-branch scientific and technological digest «Adaptive systems of automatic control» № 1(38), 62-67. (2021). <https://doi.org/10.20535/1560-8956.38.2021.233191>

S. Telenyk ,V. Voinalovich, D. Smakovskiy. Web-application Architecture for the Kubernetes Cluster at the Google Cloud Platform with Horizontal Automatic Scaling. Adaptive systems of automatic control. Vol. 2 (38), . (2021).

Tymchenko O.Y., Likhouzova T.A. An architectural solution for data collection and monitoring system software// Inter-branch scientific and technological digest «Adaptive systems of automatic control» Vol. 2 (39), 2021

Yakovlev A., Lisovychenko O. An approach to DSS methods usage at vehicles recognition and identification. Adaptive systems of automatic control. 2021. Vol. 1 (38), 10-17. <https://doi.org/10.20535/1560-8956.38.2021.232950>

7.2 Надати прізвища працівників, які є членами редакційних колегій наукових видань (журналів), які індексуються наукометричними базами *Scopus* та/або *Web of Science*, крім видань засновником яких є університет

8 Наукові конференції, семінари, виставки

8.1 Загальна кількість **проведених** на кафедрі наукових конференцій і семінарів *2 всеукраїнських*:

VI Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інформаційні системи та технології управління – ІСТУ-2021». 22, 23 квітня 2021, взяли участь 72 студенти.

I Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2021». 22-26 листопада 2021, взяли участь 52 студенти.

Загальна кількість доповідей: 124. Інформація про проведені на кафедрі конференції наведено в *Додатку 3*.

Заплановані конференції у 2022 році:

II Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2021», листопад 2022

III Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології – SoftTech-2021», березень 2022

8.2 **Виставки**: взято участь у виставках міжнародних (*участь та кількість експонатів, кількість нагород*) і національних (*участь, кількість експонатів, кількість нагород*),

Федоров Даниїл Олександрович, студент групи ІТ-82, взяв участь у Web Summit, Лісабон, листопад 2021 р.

9 Наукові досягнення науково-педагогічних і наукових працівників

Відзначення державними, академічними, закордонними преміями, дипломами, іншими нагородами.

Цього року не були відзначені

10 Організаційне забезпечення наукової діяльності

11 Наукове обладнання довгостроового користування, віднесене до капітальних видатків, придбане або отримане з різних джерел (*кошти договорів, грантів, спонсорська допомога*) **за звітний період** чи введене в дію на кінець звітного року; назва обладнання та загальна сума).

Закуповували за планом на кошти університету : Персональні комп'ютери – 12, Жорсткий диск SSD – 4, Мережевий Маршрутизатор (серверна) – 1, Мережевий Маршрутизатор (навчальні класи) – 6, Мережевий Комутатор (Навчальні класи) – 6, Безперебійник – 1, PoE інжектор – 5 .

12 Виконання плану поточного року та проєкт плану розвитку підрозділу на 2022 рік *Додаток 11*

На 2022 рік планується (*Додаток 11*):

- захист 2 кандидатських дисертацій;
- виконання науково-дослідних робіт за міжнародними проєктами та за ініціативними науково-дослідними темами;
- публікація 1 монографії та 1 навчального підручника;
- публікація статей у наукових виданнях, які внесені у міжнародні наукові бази Scopus -10 статей, Web of Science – 3 статей;
- публікація статей у закордонних виданнях – 3 статті;
- участь у міжнародних наукових конференціях – 10;
- участь студентів кафедри у наукових та науково-практичних конференціях – 30;
- керівництво науковими роботами студентів та аспірантів;
- участь у конкурсі startup-проєктів «Sikorsky Challenge».

Звіт заслухано і затверджено на засіданні кафедри ІІІ
протокол № від 10 грудня 2021 р.

Зав. кафедри ІІІ

Едуард ЖАРІКОВ