

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ»

першого рівня вищої освіти

за спеціальністю 124 «Системний аналіз»

галузі знань 12 «Інформаційні технології»

Кваліфікація: Бакалавр з системного аналізу

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

ТНТУ імені Івана Пулюя

Голова Вченої ради

 /Митник М.М./

(протокол № 6 від 20 червня 2023 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2023 р.

Ректор  /Митник М.М./

(наказ № 4/7-659 від 21.06.2023 р.)



Тернопіль, 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Завідувач кафедри
математичних методів в інженерії



Василь КРИВЕНЬ

Декан факультету
комп'ютерно-інформаційних систем
і програмної інженерії



Ігор БАРАН

Голова експертної ради роботодавців
кафедри математичних методів в інженерії
директор ТОВ «Дрімс
Інновейтів Технолоджіс» (за згодою)



Андрій ДЕРЕНЬ

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою спеціальності 124 «Системний аналіз» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя (далі - ТНТУ) на основі стандарту вищої освіти за спеціальністю 124 «Системний аналіз» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (від 13.11.2018 р. наказ №1245) у складі:

1. Олег ЯСНІЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри математичних методів в інженерії Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя - керівник робочої групи, гарант освітньої програми.
2. Василь МАРЦЕНЮК, доктор технічних наук, професор, професор кафедри кібербезпеки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
3. Юрій СКОРЕНЬКИЙ, кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри фізики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.
4. Галина КРАВЧУК, директор ТОВ «Реворк-Спейс».
5. Владислав ШАПОВАЛОВ, студент групи СА-11.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Кравчук Галина Богданівна (директор) ТОВ «Реворк-Спейс»;
2. Майєр-Хомінська Наталія Богданівна (директор) ТОВ «СКАЛХАЙФ».
3. Бучинський Ярослав Володимирович (директор) КП «Дельта».

1. Профіль освітньо-професійної програми бакалавра зі спеціальності 124 «Системний аналіз»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, факультет комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії, кафедра математичних методів в інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - Бакалавр Спеціальність – 124 Системний аналіз Освітня кваліфікація - бакалавр з системного аналізу
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Інтелектуальний аналіз даних» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 124 «Системний аналіз» галузі знань 12 «Інформаційні технології»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний. Обсяг освітньої програми бакалавра: – на базі повної загальної освіти - 240 кредитів ЄКТС; – на базі НРК5 заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, максимальний обсяг яких визначено стандартом вищої освіти бакалавра (за відсутності стандарту – не більше 60 кредитів ЄКТС).
Форми здобуття освіти	Денна
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») або освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр»
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	На базі повної загальної середньої освіти – 3р. 10м. На базі НРК5 – 2р. 10м.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://tntu.edu.ua/?p=uk/structure/faculties
2 – Мета освітньо-професійної програми	
Формування та розвиток загальних і професійних компетентностей у фахівців, які володіють фундаментальними знаннями і практичними навичками в області системного аналізу, сприяння соціальній стійкості та мобільності на ринку праці випускників, здатних розв'язувати складні спеціалізовані практичні задачі засобами системного аналізу та інформаційних технологій для забезпечення розвитку цифрової економіки.	
3 - Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 124 Системний аналіз
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра розроблена для студентів, які прагнуть стати фахівцями у сфері системного аналізу у галузі інформаційних технологій. Програма орієнтована на формування практичних

	компетенцій та широкого науково-технічного світогляду майбутніх фахівців.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Основний фокус освітньої програми спрямований на підготовку фахівців в галузі інформаційних технологій зі спеціальності «Системний аналіз» за програмою «Інтелектуальний аналіз даних», котрі вміють користуватися математичними методами та інформаційними технологіями, методами машинного навчання та аналізу даних для моделювання, прогнозування, проєктування та прийняття рішень стосовно різного роду систем (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, технічних, організаційних, екологічних та ін..).
Особливості програми	Програма розвиває перспективні напрями аналізу даних на різних етапах створення та застосування інформаційних систем, глибокі знання із видобування та аналізу даних, а також застосування машинного навчання.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Бакалаври з системного аналізу можуть займати посади фахівців у сфері розробки, моделювання, оптимізації, аналітики, впровадження та супроводження математичного і програмного забезпечення в галузі інформаційних технологій. У відповідності до номенклатури Національного класифікатора професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати за професіями: 213 – Професіонал в галузі обчислень (комп'ютеризації) 2131 – Професіонал в галузі обчислювальних систем 2131.2 – Адміністратор бази даних; Адміністратор даних; Аналітик комп'ютерних систем 2132 – Професіонал в галузі програмування 2132.2 – Розробник комп'ютерних програм; Інженер-програміст; Програміст (база даних); Програміст прикладний 2139 – Професіонал в інших галузях обчислень (комп'ютеризації) 2433.2 – Аналітик консолідованої інформації 3121 – Технік-програміст 3121.2 – Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, проєктно-орієнтоване навчання, навчання з використанням електронних навчальних курсів. Основні види занять: лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, виконання курсових робіт/проєктів, самостійна робота, консультації з викладачами, робота в малих групах. Самостійна робота студента забезпечується системою електронного навчання ATutor. Здобуття практичних навичок забезпечується проходженням практик.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре»,

	«задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами. Методи оцінювання: письмові та усні екзамени, тестування засобами електронних навчальних курсів в системі Atutor, звіти лабораторних робіт, реферати, презентації, індивідуальні завдання, захист курсових робіт та проєктів, складання кваліфікаційного екзамену. Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Можливий ректорський контроль. Форми контролю: усне та письмове опитування, тестові завдання, лабораторні звіти, презентації, захист курсових робіт та проєктів, звітів з практик. Атестація у формі кваліфікаційного екзамену.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми системного аналізу у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачають застосування теоретичних положень та методів системного аналізу та інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K03. Здатність планувати і управляти часом. K04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. K05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово. K06. Здатність спілкуватися іноземною мовою. K07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. K08. Здатність бути критичним і самокритичним. K09. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. K10. Здатність працювати автономно. K11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) K12. Здатність працювати в команді. K13. Здатність працювати в міжнародному контексті. K14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. K15. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянства України. K16. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності спеціальності	K17. Здатність використовувати системний аналіз як сучасну міждисциплінарну методологію, що базується на прикладних математичних методах та сучасних інформаційних технологіях і орієнтована на вирішення задач аналізу і синтезу технічних, економічних, соціальних, екологічних та інших складних систем. K18. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів. K19. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів. K20. Здатність визначати основні чинники, які впливають на розвиток фізичних, економічних, соціальних процесів, виокремлювати в них стохастичні та невизначені показники, формулювати їх у вигляді випадкових або нечітких величин, векторів, процесів та досліджувати залежності між ними. K21. Здатність формулювати задачі оптимізації при проектуванні систем управління та прийняття рішень, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження, цілі управління; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування. K22. Здатність до комп'ютерної реалізації математичних моделей реальних систем і процесів; проектувати, застосовувати і супроводжувати програмні засоби моделювання, прийняття рішень, оптимізації, обробки інформації, інтелектуального аналізу даних. K23. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології для комп'ютерної реалізації математичних моделей та прогнозування поведінки конкретних систем а саме: об'єктно-орієнтований підхід при проектуванні складних систем різної природи, прикладні математичні пакети, застосування баз даних і знань. K24. Здатність організовувати роботу з аналізу та проектування складних систем, створення відповідних інформаційних технологій та програмного забезпечення. K25. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно так і в письмовій формі. K26. Здатність розробляти експериментальні та спостережувальні дослідження і аналізувати дані, отримані в них. K27. Здатність системно аналізувати свою професійну і соціальну діяльність, оцінювати накопичений досвід. K28. Здатність створювати, обґрунтовувати та програмно реалізовувати методи інтелектуального аналізу даних на основі підходів штучного інтелекту K29. Здатність розгортати та підтримувати моделі машинного навчання в гетерогенних інформаційних та програмно-апаратних середовищах
7 – Програмні результати навчання (ПР)	

ПР01. Знати і вміти застосовувати на практиці диференціальне та інтегральне числення, ряди та інтеграл Фур'є, аналітичну геометрію, лінійну алгебру та векторний аналіз, функціональний аналіз та дискретну математику в обсязі, необхідному для вирішення типових завдань системного аналізу.

ПР02. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо.

ПР03. Вміти визначати ймовірнісні розподіли стохастичних показників та факторів, що впливають на характеристики досліджуваних процесів, досліджувати властивості та знаходити характеристики багатовимірних випадкових векторів та використовувати їх для розв'язання прикладних задач, формалізувати стохастичні показники та фактори у вигляді випадкових величин, векторів, процесів.

ПР04. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики.

ПР05. Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язання задач керування складними процесами в умовах невизначеності.

ПР06. Знати та вміти застосовувати основні методи постановки та вирішення задач системного аналізу в умовах невизначеності цілей, зовнішніх умов та конфліктів.

ПР07. Знати основи теорії оптимізації, оптимального керування, теорії прийняття рішень, вміти застосовувати їх на практиці для розв'язування прикладних задач управління і проектування складних систем.

ПР08. Володіти сучасними методами розробки програм і програмних комплексів та прийняття оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення, алгоритмів процедур і операцій.

ПР09. Вміти створювати ефективні алгоритми для обчислювальних задач системного аналізу та систем підтримки прийняття рішень.

ПР10. Знати архітектуру сучасних обчислювальних систем і комп'ютерних мереж.

ПР11. Знати і вміти застосовувати на практиці системи управління базами даних і знань та інформаційні системи.

ПР12. Застосовувати методи і засоби роботи з даними і знаннями, методи математичного, логіко-семантичного, об'єктного та імітаційного моделювання, технології системного і статистичного аналізу.

ПР13. Проектувати, реалізовувати, тестувати, впроваджувати, супроводжувати, експлуатувати програмні засоби роботи з даними і знаннями в комп'ютерних системах і мережах.

ПР14. Розуміти і застосовувати на практиці методи статистичного моделювання і прогнозування, оцінювати вихідні дані.

ПР15. Розуміти українську та іноземну мови на рівні, достатньому для обробки фахових інформаційно-літературних джерел, професійного усного і письмового спілкування, написання текстів за фаховою тематикою.

ПР16. Розуміти і реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності вільного демократичного суспільства, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ПР17. Зберігати та примножувати досягнення і цінності суспільства на основі розуміння місця предметної області у загальній системі знань, використовувати різні види та форми рухової активності для ведення здорового способу життя.

ПР18. Знати та вміти застосовувати методи і засоби інтелектуального аналізу даних, обґрунтовувати та програмно реалізовувати їх на основі підходів штучного інтелекту.

ПР19. Знати принципи роботи та уміти використовувати інструменти розгортання та підтримки моделей машинного навчання в гетерогенних інформаційних та програмно-апаратних середовищах.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Всі науково-педагогічні працівники, що забезпечують освітньо-професійну програму відповідають профілю і напряму дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж педагогічної роботи та досвід практичної роботи. В процесі організації навчального процесу можуть залучатися професіонали з досвідом дослідницької, управлінської, інноваційної, творчої та фахової роботи.
Матеріально-технічне забезпечення	Реалізація освітньої програми забезпечується матеріально-технічними ресурсами університету і відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Приміщення для проведення навчальних занять забезпечені мультимедійним обладнанням, а робочі місця навчальних лабораторій комп'ютерами та необхідним обладнанням, устаткуванням потрібним для проведення занять під час навчального процесу.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Дисципліни забезпечені електронними навчальними курсами, розміщеними в системі ATutor, що включають необхідні методичні матеріали (лекції, лабораторні роботи, практичні роботи тощо), а також підсистему тестування рівня засвоєння знань. Діє Інститут дистанційного навчання, на який покладено функції розроблення, запровадження та координації зусиль із впровадження інформаційних технологій в освітній процес. Наявний інституційний репозитарій ELARTU, де розміщені електронні інформаційно-методичні розробки (збірники статей, збірники конференцій, методичні розробки, кваліфікаційні роботи випускників та інше). Наявний електронний каталог бібліотеки університету, де можна здійснити швидкий пошук книг, методичних розробок та інших матеріалів, що знаходяться в фондах бібліотеки у паперовій формі.

9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	У відповідності до угод ТНТУ.
Міжнародна кредитна мобільність	У відповідності до угод ТНТУ, угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ та двосторонні угоди з партнерами).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	У відповідності до норм чинного законодавства.

2. Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

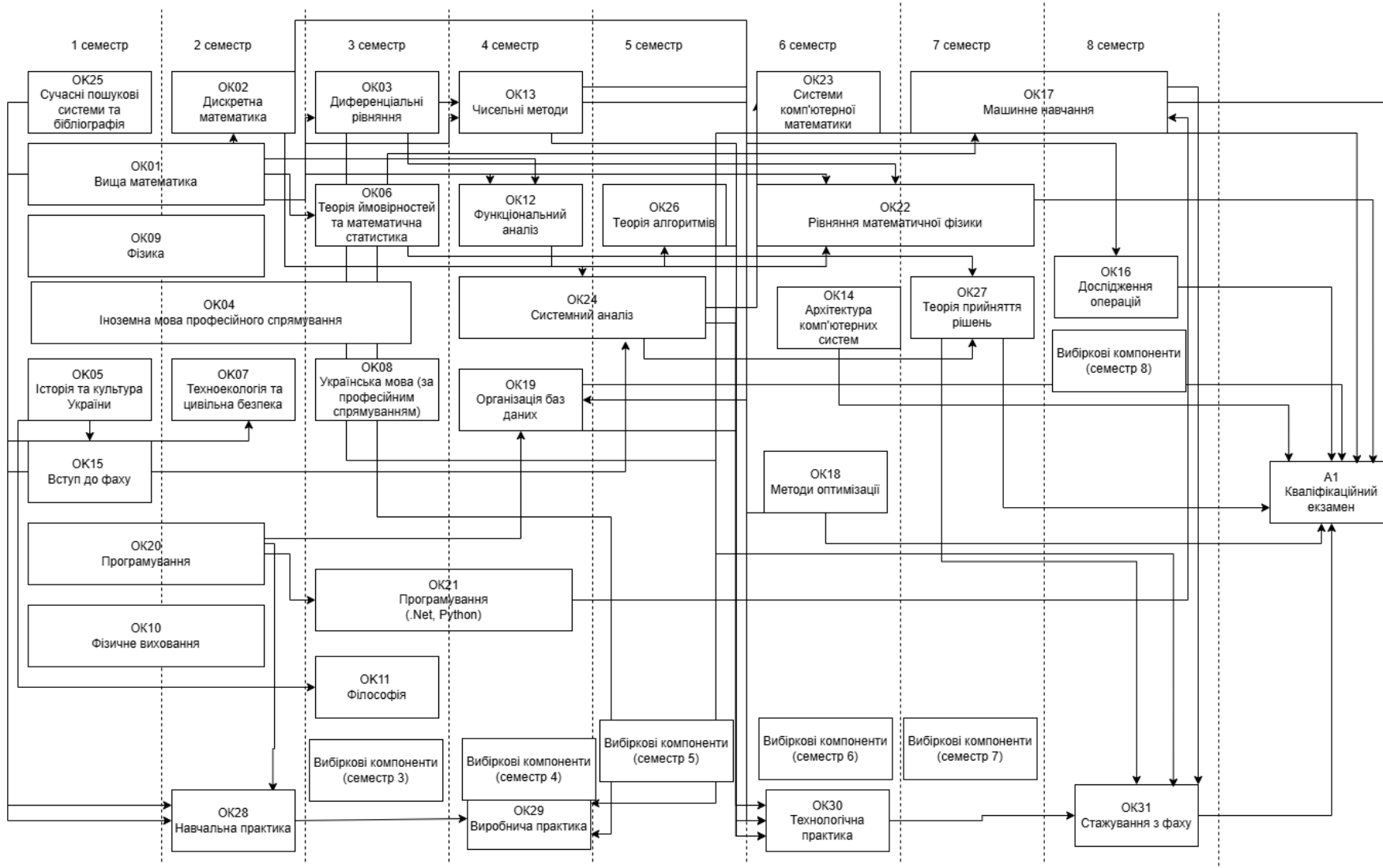
2.1. Перелік компонент освітньої програми

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсіві проєкти (роботи), практики, кваліфікаційний екзамен)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
Обов'язкові компоненти ОП			
Цикл загальної підготовки			
OK01	Вища математика. Передбачені індивідуальні завдання (у двох семестрах)	11	екзамен
OK02	Дискретна математика. Передбачено індивідуальне завдання	6,5	залік
OK03	Диференціальні рівняння Передбачено індивідуальне завдання	4	залік
OK04	Іноземна мова професійного спрямування	6	залік, екзамен
OK05	Історія та культура України	5	залік, екзамен
OK06	Теорія ймовірностей та математична статистика Передбачено індивідуальні завдання	4	залік
OK07	Техноекологія та цивільна безпека	4,5	залік
OK08	Українська мова (за професійним спрямуванням)	5	залік, екзамен
OK09	Фізика. Передбачено індивідуальні завдання (у двох семестрах)	8,5	залік, екзамен
OK10	Фізичне виховання	0	—
OK11	Філософія	4	екзамен
OK12	Функціональний аналіз	4	екзамен
OK13	Чисельні методи	5	екзамен
Разом за циклом загальної підготовки		67,5	
Цикл професійної підготовки			
OK14	Архітектура комп'ютерних систем	4	залік
OK15	Вступ до фаху	4,5	екзамен
OK16	Дослідження операцій	5,5	екзамен
OK17	Машинне навчання. Передбачено курсовий проєкт	9	екзамен, курсівий проєкт
OK18	Методи оптимізації	6,5	залік
OK19	Організація баз даних	4,5	залік
OK20	Програмування	9	екзамен
OK21	Програмування (.Net, Python)	8	залік, екзамен
OK22	Рівняння математичної фізики. Передбачено курсову роботу	9	екзамен, курсова робота

OK23	Системи комп'ютерної математики. Передбачено курсову роботу	5	екзамен, курсова робота
OK24	Системний аналіз. Передбачено курсову роботу	9,5	залік, екзамен, курсова робота
OK25	Сучасні пошукові системи та бібліографія	4	залік
OK26	Теорія алгоритмів	4	екзамен
OK27	Теорія прийняття рішень	4	екзамен
Разом за циклом професійної підготовки		86,5	
Практична підготовка			
OK28	Навчальна практика	3	диф.залік
OK29	Виробнича практика	3	диф.залік
OK30	Технологічна практика	3	диф.залік
OK31	Стажування з фаху	7,5	диф.залік
Разом за циклом практичної підготовки		16,5	
Атестація			
А1. Складання кваліфікаційного екзамену		1,5	
Разом за атестацію		1,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент		170,5	
Вибіркові компоненти освітньої програми			
Здобувачі вищої освіти обирають освітні вибіркові компоненти із запропонованого переліку у середовищі електронного навчання ТНТУ ATutor			
BK1	Вибіркові компоненти (семестр 3)	4	
BK2	Вибіркові компоненти (семестр 4)	5	
BK3	Вибіркові компоненти (семестр 5)	21	
BK4	Вибіркові компоненти (семестр 6)	8,5	
BK5	Вибіркові компоненти (семестр 7)	16,5	
BK6	Вибіркові компоненти (семестр 8)	13	
Загальний обсяг вибірових компонент:		68	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ		240	

2.2. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

Короткий опис логічної послідовності вивчення компонент освітньої програми.



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів освітньо-професійної програми «Інтелектуальний аналіз даних» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти здійснюється у формі складання кваліфікаційного екзамену.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми бакалаврів зі спеціальності 124 «Системний аналіз»

	OK01	OK02	OK03	OK04	OK05	OK06	OK07	OK08	OK09	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	A1	
ПР01	●	●						●			●																	●	●	●	●	●	
ПР02	●	●				●											●									●			●	●	●	●	
ПР03						●											●										●			●	●	●	
ПР04	●		●					●														●								●	●	●	
ПР05											●																	●			●	●	●
ПР06								●							●	●		●						●	●						●	●	
ПР07														●		●		●									●				●	●	
ПР08																			●	●	●					●					●	●	
ПР09			●									●	●								●	●		●	●		●			●	●	●	
ПР10														●	●		●		●	●								●	●	●	●	●	
ПР11																			●		●					●				●	●	●	
ПР12			●			●	●						●						●				●	●	●					●	●	●	
ПР13															●				●		●										●	●	
ПР14						●	●										●	●						●						●	●	●	
ПР15				●				●																		●			●	●	●	●	
ПР16					●					●	●																		●	●	●	●	
ПР17				●	●		●	●		●	●																		●	●	●	●	
ПР18						●											●							●			●				●	●	
ПР19															●		●					●									●	●	

Гарант освітньої програми,
д.т.н., професор, професор кафедри
математичних методів в інженерії



Олег ЯСНІЙ

д.т.н., професор, професор
кафедри кібербезпеки



Василь МАРЦЕНІЮК

к.ф.-м.н., доцент,
завідувач кафедри фізики



Юрій СКОРЕНЬКИЙ

директор ТОВ «Реворк-Спейс»

Галина КРАВЧУК

Здобувач вищої освіти групи СА-11

Владислав ШАПОВАЛОВ