

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Ректор  
Національного університету  
“Львівська політехніка”

\_\_\_\_\_ Ю. Я. Бобало

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«АНАЛІЗ ДАНИХ (DATA SCIENCE)»**

|                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ  | <u>другий (магістерський) рівень</u> |
| СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ | <u>Магістр</u>                       |
| ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ         | <u>12 Інформаційні технології</u>    |
| СПЕЦІАЛЬНІСТЬ        | <u>124 Системний аналіз</u>          |
| СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ        | <u>Аналіз даних (DataScience)</u>    |

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного університету  
“Львівська політехніка”  
від «» 2021 р.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Львів 2021

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ  
освітньо-професійної програми**

|                     |                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|
| Рівень вищої освіти | Другий (магістерський)                                       |
| Галузь знань        | 12 Інформаційні технології                                   |
| Спеціальність       | 124 Системний аналіз                                         |
| Спеціалізація       | Аналіз даних (Data Science)                                  |
| Кваліфікація        | Магістр зі системного аналізу за спеціалізацією аналіз даних |

**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією  
спеціальності 124 Системний аналіз  
Протокол № \_\_\_\_\_  
від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Голова НМК спеціальності  
\_\_\_\_\_ В.В. Литвин

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної  
роботи Національного університету  
«Львівська політехніка»

\_\_\_\_\_ О.Р. Давидчак  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Начальник Навчально-методичного  
відділу університету

\_\_\_\_\_ В.М. Свірідов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою  
університету  
Протокол № \_\_\_\_\_  
від «\_\_» \_\_січня\_\_ 2021 р.

Голова НМР університету  
\_\_\_\_\_ А.Г. Загородній

Директор Навчально-наукового  
інституту комп'ютерних наук та  
інформаційних технологій

\_\_\_\_\_ М.О.Медиковський  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

# ПЕРЕДМОВА

## РОЗРОБЛЕНО

Робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 124 «Системний аналіз» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

|                                  |                                                                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Берко Андрій Юліанович           | – гарант, д.т.н., професор, професор кафедри ІСМ                                            |
| Литвин Василь Володимирович      | – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем та мереж                         |
| Пасічник Володимир Володимирович | – д.т.н., професор, професор кафедри інформаційних систем та мереж                          |
| Басюк Тарас Михайлович           | – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем та мереж                              |
| Верес Олег Михайлович            | – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем та мереж                              |
| Кравець Петро Олексійович        | – к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних систем та мереж                              |
| Бачинський Тарас                 | – Director, Big Data & Analytics в SoftServe                                                |
| Нечепуренко Максим               | – Датасайнтист ІТ-компанії N-iX                                                             |
| Овакімян Арміне                  | – здобувач вищої освіти, магістр 1-го курсу спеціальності «Системний аналіз», група СААД-11 |

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ А.Ю.Берко  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № \_\_\_\_\_ від «\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

Голова Вченої ради ІКНІ \_\_\_\_\_ М.О.Медиковський  
(підпис) (прізвище, ініціали)

## ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»  
від «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р. № \_\_\_\_\_

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».

# 1. Профіль програми магістра зі спеціальності «Системний аналіз» за спеціалізацією «Аналіз даних (Data Science)»

| 1 – Загальна інформація                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу | Національний університет «Львівська політехніка»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Рівень вищої освіти                                         | Другий (магістерський) рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ступінь, що присуджується                                   | Магістр                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Назва галузі                                                | 12 Інформаційні технології                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Назва спеціальності                                         | 124 Системний аналіз                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Назва освітньої програми                                    | Аналіз даних (Data Science)<br>Data Science                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Обмеження щодо форм навчання                                | Без обмежень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Повна назва кваліфікації мовою оригіналу                    | Магістр зі системного аналізу за спеціалізацією аналіз даних                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Кваліфікація в дипломі                                      | Ступінь вищої освіти – Магістр<br>Спеціальність – 124 Системний аналіз<br>Освітня програма – Аналіз даних (Data Science)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Опис предметної області                                     | <p><i>Об'єкт:</i> математичні методи та інформаційні технології аналізу складних систем; прогнозування та прийняття рішень в складних системах різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, політичних, технічних, організаційних, екологічних тощо) в умовах невизначеності на основі системної методології.</p> <p><i>Ціль навчання:</i> підготовка професіоналів, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу для прогнозування поведінки проектування, управління складними системами, та для проектування систем підтримки прийняття рішень на основі методології системного аналізу.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> теорія керування і прогнозування в складних системах; управління ризиками; інтелектуальний аналіз даних; прийняття рішень в умовах конфлікту та невизначеності; моделювання і аналіз бізнес-процесів; інтелектуальні інформаційні системи системно-аналітичні методи та засоби управління стартап-проектами.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи інтелектуального аналізу даних; сучасні технології програмування; методи управління і прогнозування в складних системах; методи та технології оцінювання ризиків, експертного оцінювання; методи еволюційного та індуктивного моделювання; інтелектуальні методи та засоби процесів прийняття рішень.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> спеціалізоване програмне забезпечення; інструментарій сценарного аналізу; інформаційно-технологічний інструментарій управління ризиками розкриття невизначеностей та подолання конфліктів.</p> |
| Академічні права випускників                                | Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття другого (магістерського) ступеня вищої освіти       | Обсяг освітньо-професійної програми магістра становить 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1,5 роки.<br>Мінімум 35% обсягу освітньої програми має бути спрямовано для здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Наявність акредитації                                                                            | Акредитована МОН України                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Цикл/рівень                                                                                      | НРК України –8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Передумови                                                                                       | Наявність ступеня бакалавра                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Мова(и) викладання                                                                               | Українська мова                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Основні поняття та їх визначення                                                                 | У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>2 – Мета освітньої програми</b>                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                  | Забезпечити студентам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь та розуміння, що відносяться до областей системного аналізу, інженерії даних і знань, наук про дані, аналізу даних, що дасть їм можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, яка орієнтована на дослідження й розв’язання складних задач дослідження, видобування та аналізу даних з різноманітних інформаційних ресурсів для задоволення потреб науки, бізнесу та підприємств у різних галузях. |
| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Орієнтація освітньої програми                                                                    | <b>Орієнтація дослідження.</b> Акцент на особистісних і групових компетентностях; акцент на аналіз різноманітних інформаційних ресурсів, а також комп’ютерне моделювання процесів дослідження та видобування даних, розроблення засобів підтримки прийняття рішень, аналізу та синтезу даних і знань.<br>Дослідницька лінія є професійно орієнтована, експертна лінія є практично орієнтована.                                                                                                                                                    |
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації                                               | Акцент на глибоких знаннях в області системного аналізу, науки про дані, інженерії даних і знань, методів і засобів дослідження, видобування та аналізу даних і знань, а також здатність їхнього застосування в різних предметних областях.<br><b>Ключові слова:</b> системний аналіз, наука про дані, дослідження даних, видобування даних, аналіз даних, бізнес аналіз, інженерія даних і знань.                                                                                                                                                |
| Особливості та відмінності                                                                       | Загалом є 2 лінії.<br><b>Лінія 1. Наука про дані</b><br>Програма розвиває перспективні напрями науки про дані, комп’ютерного моделювання процесів розроблення сучасних засобів дослідження та створення інформаційних продуктів.<br><b>Лінія 2. Аналітика даних</b><br>Програма розвиває перспективні напрями аналізу даних на різних етапах створення та застосування інформаційних систем, а також глибокі знання зі видобування та аналізу даних.                                                                                              |
| <b>4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Придатність до                                                                                   | Робочі місця у сфері інформаційних технологій, дослідження                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| працевлаштування                         | даних, аналітики даних та бізнес-аналітики: ІТ-компанії, фінансові компанії, страхові компанії, державні установи, консультування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Подальше навчання                        | Усі програми доктора філософії галузі знань „Інформаційні технології”.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Викладання та навчання                   | Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, підготовка магістерської роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Оцінювання                               | Екзамени, поточний контроль, лабораторні звіти, реферати, презентації, захист магістерської роботи.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>6 – Програмні компетентності</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Інтегральна компетентність (ІНТ)         | Здатність використовувати поглиблені теоретичні та фундаментальні знання для ефективного розв’язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем під час професійної діяльності у галузі системного аналізу, науки про дані, аналітики даних, бізнес-аналітики, інженерії даних і знань або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів системного аналізу, науки про дані і аналітики даних та характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Загальні компетентності (ЗК)             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</li> <li>2) Здатність спілкуватися іноземною мовою.</li> <li>3) Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</li> <li>4) Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> <li>5) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</li> <li>6) Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</li> <li>7) Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</li> <li>8) Здатність приймати обґрунтовані рішення.</li> <li>9) Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</li> <li>10) Здатність працювати в міжнародному контексті.</li> <li>11) Здатність розробляти та управляти проектами.</li> <li>12) Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов’язків.</li> </ol> |
| Фахові компетентності спеціальності (ФК) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Здатність розробляти та аналізувати математичні моделі природних, техногенних, економічних і соціальних об’єктів та процесів.</li> <li>2) Здатність планувати і проводити системні дослідження, виконувати математичне та інформаційне моделювання динамічних процесів.</li> <li>3) Використовувати методологію системного аналізу для прийняття рішень в складних системах різної природи.</li> <li>4) Здатність формувати нові гіпотези та дослідницькі задачі в області системного аналізу та прийняття рішень, вибирати належні напрями для їх застосування.</li> <li>5) Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати при вирішенні наукових проблем на абстрактному рівні.</li> <li>6) Здатність проектувати архітектуру інтелектуальних інформаційних систем.</li> <li>7) Здатність застосовувати інтелектуальний аналіз даних при</li> </ol>                                             |

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | <p>побудові СППР, експертних та рекомендаційних систем.</p> <p>8) Здатність розробляти функції прогнозування динаміки розвитку процесів різної природи в детермінованому і стохастичному середовищі та оцінювати якість прогнозу.</p> <p>9) Здатність застосовувати методи кількісного і якісного оцінювання ризиків, розроблення алгоритмів управління ризиками в складних системах різної природи.</p> <p>10) Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології при вирішенні задачах системного аналізу.</p> <p>11) Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати бізнес-процес підприємства на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.</p> <p>12) Здатність розкривати ситуаційні та системні невизначеності, розробляти алгоритми подолання конфліктів.</p> <p>13) Здатність проводити патентні дослідження та обґрунтовувати патентну частоту нових проектних рішень.</p> <p>14) Здатність до самоосвіти та підвищення професійної кваліфікації.</p>             |
| Фахові компетентності спеціалізації (ФКС) | <p><b>Лінія 1. Наука про дані</b></p> <p>1.1. Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати дослідження, видобування та аналіз даних з різноманітних інформаційних ресурсів на основі математичних моделей і методів науки про дані для процесів підтримки прийняття рішень.</p> <p>1.2. Здатність бути лідером розроблення та виконання проекту створення інформаційних продуктів та розроблення, впровадження і використання програмних засобів дослідження, видобування та аналізу даних.</p> <p><b>Лінія 2. Аналітика даних</b></p> <p>2.1. Здатність ефективно проводити стратегічний аналіз, здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи на основі математичних моделей і методів аналізу даних, параметризацію компонентів середовища інформаційної системи, формувати вимоги до бізнес-процесів та інформаційних систем.</p> <p>2.2. Здатність бути лідером розроблення та виконання проекту з розроблення засобів і технологій аналітики даних.</p> |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Знання (ЗН)                               | <p>1) Знати та уміти застосовувати на практиці методи системного аналізу, методи математичного та інформаційного моделювання для побудови та дослідження моделей об'єктів і процесів інформатизації.</p> <p>2) Знати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, уміти розкривати ситуаційні невизначеності, та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності тощо.</p> <p>3) Знати методи прогнозування динаміки розвитку процесів різної природи, уміти розробляти функції прогнозування.</p> <p>4) Знати та уміти застосовувати міри ризику, їх оцінювати та використовувати при аналізі багатофакторних ризиків виникнення аварій і катастроф.</p>                                                                                                                                                                                                                                        |

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <p>5) Вміти розробляти та ефективно використовувати системно-аналітичні інструменти захисту від ризиків в бізнес-процесах.</p> <p>6) Знати та вміти застосовувати методи еволюційного моделювання та генетичні методи оптимізації, методи індуктивного моделювання та математичний апарат нечіткої логіки, нейронних мереж, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту, тощо.</p> <p>7) Вміти розробляти експертні та рекомендаційні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.</p> <p>8) Знати та вміти ідентифікувати (оцінювати) параметри математичних моделей об'єктів управління в реальному масштабі часу в умовах зміни його динаміки і дії випадкових збурень, використовуючи вимірювані сигнали вхідних і вихідних координат об'єкта.</p> <p>9) Знати та вміти впроваджувати системи високонавантажених обчислень та обробки даних в задачах системного аналізу і управління, та системах підтримки прийняття рішень.</p> <p>10) Знати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності і ризику.</p> <p>11) Здатність робити пошук інформації в спеціалізованій літературі в галузі системного аналізу, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, on-line ресурси.</p>                                                                                                                                                          |
| Уміння<br>(УМ)       | <p><b>Лінія 1. Наука про дані</b></p> <p>1.1. Здатність створювати математичні моделі, технології і алгоритми дослідження, видобування, аналізу та опрацювання Великих даних та розподілених інформаційних ресурсів.</p> <p>1.2. Здатність розробляти інформаційні продукти в умовах обмеження ресурсів та необхідності декомпозиції задач дослідження даних за допомогою моделей теорії штучного інтелекту та машинного навчання, методи теорії ігор, створення структур та моделювання процесів опрацювання інформаційних ресурсів.</p> <p>1.3. Здатність розробляти математичні моделі і алгоритми розпізнавання образів, глибинного аналізу, класифікації та кластеризації даних, визначення асоціацій та закономірностей в інформаційних ресурсах за допомогою відповідного математичного забезпечення, використовуючи процедури формального уявлення про дані.</p> <p><b>Лінія 2. Аналітика даних</b></p> <p>2.1. Здатність до проектування нових інтелектуальних систем прийняття рішень за допомогою спеціалізованих пакетів програм, використовуючи методи пошуку, видобування, очищення та інтеграції даних,</p> <p>2.2. Здатність володіти достатніми знаннями математичних моделей і методів аналітики даних, мов моделювання та програмних засобів для виконання практичних завдань.</p> <p>2.3. Здатність володіти навичками в області аналітики текстових та Web-ресурсів різної природи в умовах невизначеності.</p> |
| Комунікація<br>(КОМ) | <p>1) Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та англійською і, додатково, іншими мовами (німецькою, італійською, французькою, іспанською).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 | 2) Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективно спілкування на професійному та соціальному рівнях.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Автономія і відповідальність (AiB)                              | 1) Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.<br>2) Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.<br>3) Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.<br>4) Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності та їх застосування. |
| <b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Специфічні характеристики кадрового забезпечення                | 90% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 124 «Системний аналіз» за спеціалізацією «Аналіз даних» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом дослідницької роботи за фахом 80%.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення   | Використання сучасних комп'ютерних засобів та програмного забезпечення.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення | Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників, а саме: підручників та навчальних посібників з грифом МОН України серій «Інформатика», «Комп'ютинг» і «Консолідована інформація»; підручників та навчальних посібників з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка».                                                                                                                             |
| <b>9 – Академічна мобільність</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Національна кредитна мобільність                                | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Міжнародна кредитна мобільність                                 | На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти                      | Можливе, після вивчення курсу української мови.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

**2. Розподіл змісту  
освітньо-професійної програми  
за групами компонентів та циклами підготовки**

| №<br>п/п                          | Цикл підготовки                | Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти<br>(кредитів / %) |                                                          |                                      |
|-----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                   |                                | Обов'язкові<br>компоненти<br>освітньо-<br>професійної<br>програми       | Вибіркові компоненти<br>освітньо-професійної<br>програми | Всього за весь<br>термін<br>навчання |
| 1                                 | 2                              | 3                                                                       | 4                                                        | 5                                    |
| 1.                                | Цикл загальної<br>підготовки   | 3/3,3                                                                   | 3/3,3                                                    | 6/6,6                                |
| 2.                                | Цикл професійної<br>підготовки | 64/71,1                                                                 | 20/22,3                                                  | 84/93,4                              |
| Всього за весь термін<br>навчання |                                | 67/74,4                                                                 | 23/25,6                                                  | 90/100                               |

**3. Перелік компонент освітньо-професійної програми**

| Код                                         | Назва компонента ОП                                                 | Обсяг<br>компонента<br>в кредитах<br>ЄКТС | Форма<br>підсумкового<br>контролю |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                                           | 2                                                                   | 3                                         | 5                                 |
| <b>Обов'язкові компоненти спеціальності</b> |                                                                     |                                           |                                   |
| <i>I. Цикл загальної підготовки</i>         |                                                                     |                                           |                                   |
| СК1                                         | Інформаційний маркетинг та менеджмент                               | 3                                         | диф. залік                        |
| <b>Всього за цикл:</b>                      |                                                                     | <b>3</b>                                  |                                   |
| <i>II. Цикл професійної підготовки</i>      |                                                                     |                                           |                                   |
| СК2                                         | Професійна та цивільна безпека                                      | 3                                         | диф. залік                        |
| СК3                                         | Технології підтримки процесів прийняття рішень                      | 6                                         | екзамен                           |
| СК4                                         | Розподілені інформаційні системи                                    | 4                                         | екзамен                           |
| СК5                                         | Обчислювальний інтелект                                             | 6                                         | екзамен                           |
| СК6                                         | Аналіз бізнес-процесів (разом із КР)                                | 8                                         | екзамен                           |
| СК7                                         | Технології аналітики даних (разом із КР)                            | 7                                         | екзамен                           |
| СК8                                         | Дослідницька практика за темою магістерської кваліфікаційної роботи | 9                                         | диф. залік                        |
| СК9                                         | Виконання магістерської кваліфікаційної роботи                      | 16,5                                      | ВКР                               |
| СК10                                        | Захист магістерської кваліфікаційної роботи                         | 4,5                                       |                                   |
| <b>Всього за цикл:</b>                      |                                                                     | <b>64</b>                                 |                                   |
| <b>Разом обов'язкові компоненти:</b>        |                                                                     | <b>67</b>                                 |                                   |

| <b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>      |                                                        |           |            |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|------------|
| <i>I. Цикл загальної підготовки</i>                            |                                                        |           |            |
| <i>B01</i>                                                     | Практикум з іноземної мови за професійним спрямуванням | 3         | диф. залік |
| <i>B02</i>                                                     | Інтелектуальна власність                               | 3         | диф. залік |
| <i>B03</i>                                                     | Організація наукових досліджень                        | 3         | диф. залік |
| <b>Всього за цикл:</b>                                         |                                                        | <b>3</b>  |            |
| <b>Вибіркові блоки компонентів</b>                             |                                                        |           |            |
| <i>II. Цикл професійної підготовки</i>                         |                                                        |           |            |
| <i>Компоненти вибіркового блоку 1: Наука про дані</i>          |                                                        |           |            |
| <i>B11</i>                                                     | Методи і засоби опрацювання Великих даних              | 5         | екзамен    |
| <i>B12</i>                                                     | Технології розроблення інформаційних продуктів         | 5         | екзамен    |
| <i>B13</i>                                                     | Методи і технології науки про дані                     | 5         | екзамен    |
| <b>Всього за цикл:</b>                                         |                                                        | <b>15</b> |            |
| <i>Компоненти вибіркового блоку 2: Аналітика даних</i>         |                                                        |           |            |
| <i>B21</i>                                                     | Технології оперативного аналізу даних                  | 5         | екзамен    |
| <i>B22</i>                                                     | Моделювання процесів аналізу даних                     | 5         | екзамен    |
| <i>B23</i>                                                     | Аналітика текстових та web-ресурсів                    | 5         | екзамен    |
| <b>Всього за цикл:</b>                                         |                                                        | <b>15</b> |            |
| <b>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</b> |                                                        |           |            |
| <b>Всього за цикл:</b>                                         |                                                        | <b>5</b>  |            |
| <b>Разом вибіркові компоненти</b>                              |                                                        | <b>23</b> |            |
| <b>Разом за освітньо-професійну програму:</b>                  |                                                        | <b>90</b> |            |

#### **4. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здобувачів вищої освіти – це встановлення відповідності рівня та обсягу знань, умінь та компетентностей здобувача вищої освіти, яка навчається за освітньою програмою, вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація випускників спеціальності 124 «Системний аналіз» спеціалізації «Аналіз даних (Data Science)» проводиться у формі захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершується виданням документів встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр зі системного аналізу за спеціалізацією аналіз даних. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Основні результати кваліфікаційної роботи мають бути апробовані, опубліковані та перевірені на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у репозитарії Національного університету «Львівська політехніка».

**5. Взаємозв'язок між програмними компетентностями та компонентами освітньої програми магістра  
зі спеціальності 124 «Системний аналіз» за спеціалізацією «Аналіз даних (DataScience)»**

| КОП  | Загальні компетентності |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | Спеціальні (фахові, предметні) компетентності |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | Спеціалізовано – професійні фахові компетентності |        |        |        |
|------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|---------------------------------------------------|--------|--------|--------|
|      | ІНТ                     | ЗК1 | ЗК2 | ЗК3 | ЗК4 | ЗК5 | ЗК6 | ЗК7 | ЗК8 | ЗК9 | ЗК10 | ЗК11 | ЗК12 | ФК1                                           | ФК2 | ФК3 | ФК4 | ФК5 | ФК6 | ФК7 | ФК8 | ФК9 | ФК10 | ФК11 | ФК12 | ФК13 | ФК14 | ФКС1.1                                            | ФКС1.2 | ФКС2.1 | ФКС2.2 |
| 1    | 2                       | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12   | 13   | 14   | 16                                            | 17  | 18  | 19  | 20  | 21  | 22  | 23  | 24  | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 32                                                | 33     | 34     | 35     |
| СК1  | •                       |     | •   |     | •   | •   |     |     |     |     | •    |      | •    |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | •    |      |                                                   |        |        |        |
| СК2  |                         |     |     | •   | •   |     |     |     |     |     |      |      | •    |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        |        |        |
| СК3  | •                       | •   |     | •   | •   | •   | •   |     | •   |     |      | •    |      | •                                             |     | •   | •   |     | •   | •   |     | •   | •    |      | •    |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК4  | •                       | •   |     | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   |      | •    |      | •                                             |     |     |     |     | •   | •   |     |     | •    |      |      |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК5  | •                       | •   |     | •   | •   | •   | •   | •   |     |     |      |      |      | •                                             | •   |     | •   | •   |     |     |     | •   |      |      | •    |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК6  | •                       | •   |     | •   | •   | •   | •   | •   | •   | •   |      | •    |      |                                               | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •   | •    | •    |      |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК7  | •                       |     |     | •   | •   | •   |     |     | •   |     |      |      |      | •                                             | •   | •   |     |     |     |     |     | •   |      | •    |      |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК8  | •                       | •   | •   | •   |     | •   | •   | •   | •   | •   | •    | •    | •    |                                               |     | •   | •   | •   | •   |     |     | •   |      | •    |      |      | •    |                                                   |        |        |        |
| СК9  | •                       | •   | •   |     |     | •   | •   | •   | •   |     |      | •    | •    |                                               |     | •   |     |     | •   |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        |        |        |
| СК10 | •                       |     | •   |     |     |     |     |     |     |     |      | •    |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        |        |        |
| B11  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | •                                                 |        |        |        |
| B12  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   | •      |        |        |
| B13  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      | •                                                 |        |        |        |
| B21  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        |        | •      |
| B22  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        | •      |        |
| B23  |                         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |                                               |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |                                                   |        | •      |        |

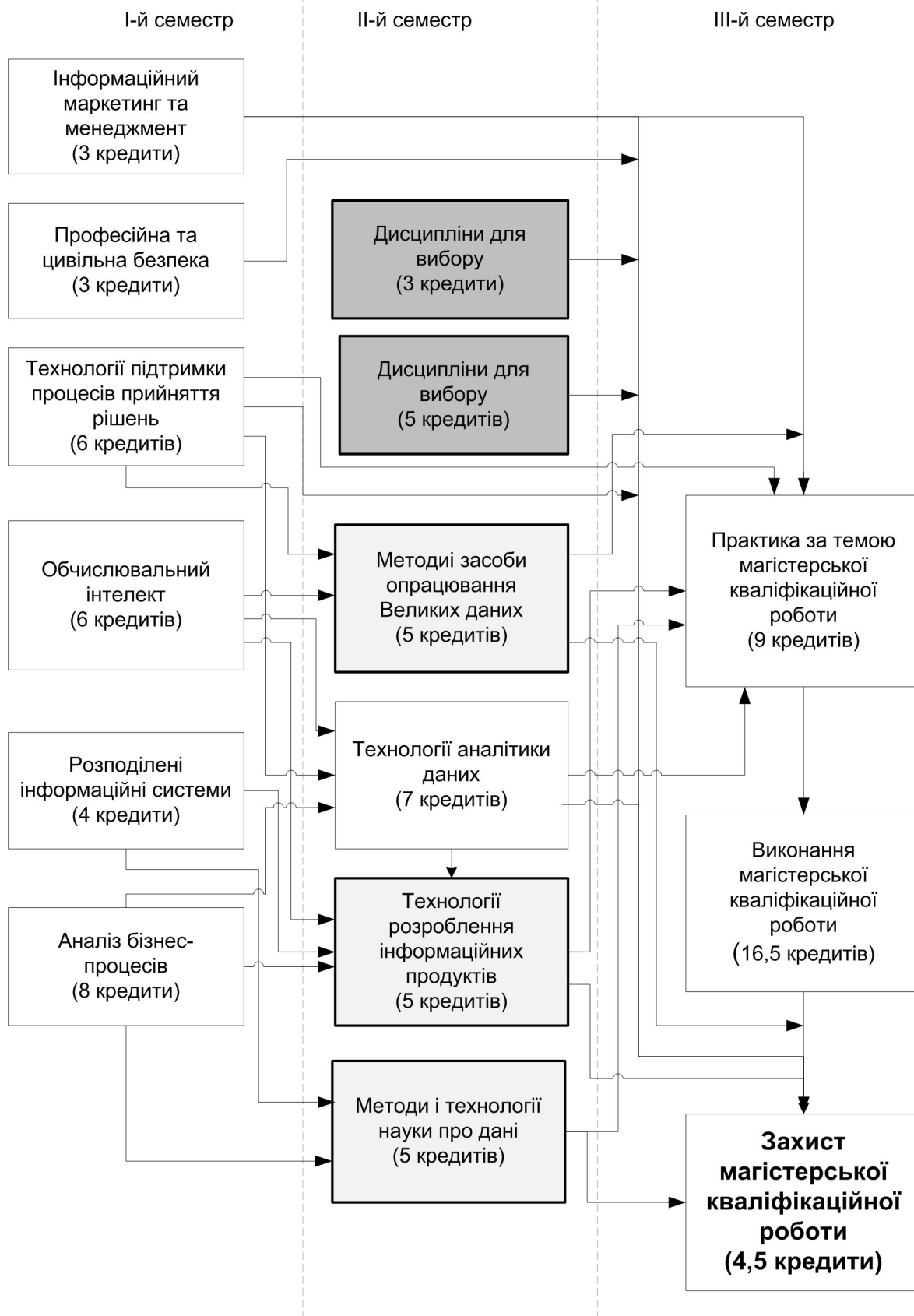
**Умовні позначення:** СКі – обов'язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗКj – загальна компетентність, ФКj – фахова (спеціальна) компетентність, j – номер компетентності у переліку компетентностей освітньої складової.

**6. Забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми магістра зі спеціальності 124 «Системний аналіз» за спеціалізацією «Аналіз даних (DataScience)»**

| Результати навчання | Обов'язкові компоненти спеціальності |     |     |     |     |     |     |     |     |      | Компоненти вибіркового блоку |     |     |     |     |     |
|---------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                     | СК1                                  | СК2 | СК3 | СК4 | СК5 | СК6 | СК7 | СК8 | СК9 | СК10 | В11                          | В12 | В13 | В21 | В22 | В23 |
| 1                   | 2                                    | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |     | 8   | 9   | 10   | 12                           | 13  | 14  | 16  | 17  | 18  |
| ЗН1                 |                                      |     | •   | •   | •   | •   | •   | •   |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН2                 |                                      |     | •   | •   | •   | •   | •   | •   |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН3                 |                                      |     | •   |     |     | •   |     | •   |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН4                 |                                      |     | •   | •   |     | •   |     | •   |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН5                 |                                      |     |     |     |     | •   |     |     |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН6                 |                                      |     | •   |     | •   |     |     |     |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН7                 |                                      |     | •   | •   |     |     |     | •   |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН8                 |                                      |     |     |     | •   | •   | •   |     |     |      |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН9                 |                                      |     | •   |     |     | •   | •   |     |     | •    |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН10                |                                      |     | •   |     | •   | •   |     |     |     | •    |                              |     |     |     |     |     |
| ЗН11                | •                                    |     | •   | •   | •   | •   |     |     | •   | •    |                              |     |     |     |     |     |
| УМ1.1               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      | •                            |     |     |     |     |     |
| УМ1.2               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |                              | •   |     |     |     |     |
| УМ1.3               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |                              |     | •   |     |     |     |
| УМ2.1               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |                              |     |     | •   |     |     |
| УМ2.2               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |                              |     |     |     | •   |     |
| УМ2.3               |                                      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |                              |     |     |     |     | •   |
| КОМ1                | •                                    | •   | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •    | •                            | •   | •   | •   | •   | •   |
| КОМ2                | •                                    | •   | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •    | •                            | •   | •   | •   | •   | •   |
| АіВ1                | •                                    |     | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •    | •                            | •   | •   | •   | •   | •   |
| АіВ2                | •                                    |     | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •    | •                            | •   | •   | •   | •   | •   |
| АіВ3                | •                                    | •   | •   | •   | •   | •   |     | •   | •   | •    | •                            | •   | •   | •   | •   | •   |
| АіВ4                |                                      | •   |     |     |     |     |     |     |     |      |                              |     |     |     |     |     |

**Умовні позначення:** СКі – обов'язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ЗНм – програмні результати (знання), УМм – програмні результати (уміння), КОМм – програмні результати (комунікація), АіВм – програмні результати (автономія і відповідальність), m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової.

**7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми магістра  
зі спеціальності 124«Системний аналіз»  
за спеціалізацією «Аналіз даних (Data Science)»  
для лінії «Наука про дані»**



**8. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми магістра  
зі спеціальності зі спеціальності 124«Системний аналіз»  
за спеціалізацією «Аналіз даних (Data Science)»  
для лінії «Аналітика даних»**

