

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор
Національного університету
“Львівська політехніка”

_____ Ю. Я. Бобало

“ ____ ” _____ 20__ р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ»**

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський) рівень
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Бакалавр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	12 – Інформаційні технології
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	124 – Системний аналіз

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
“Львівська політехніка”
від «__» _____ 20__ р.
Протокол № _____

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський) рівень</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>124 Системний аналіз</u>
Кваліфікація	<u>Бакалавр з системного аналізу</u>

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 124 Системний аналіз
Протокол № ____.
від « ____ » _____ 20__ р.

Голова НМК спеціальності
_____ В.В. Литвин

ПОГОДЖЕНО

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

_____ О.Р. Давидчак
« ____ » _____ 20__ р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

_____ В.М. Свірідов
« ____ » _____ 20__ р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету
Протокол № ____.
від « ____ » _____ 20__ р.

Голова НМР університету
_____ А.Г. Загородній

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

_____ М.О.Медиковський
« ____ » _____ 20__ р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузь знань — 12 Інформаційні технології, спеціальність — 124 Системний аналіз, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 13.11.2018 р. №1245.

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

Верес Олег Михайлович	— гарант, к.т.н., доцент, доцент кафедри ICM
Литвин Василь Володимирович	— д.т.н., професор, завідувач кафедри ICM
Берко Андрій Юліанович	— д.т.н., професор кафедри ICM
Пасічник Володимир Володимирович	— д.т.н., професор кафедри ICM
Досин Дмитро Григорович	— д.т.н., с.н.с, доцент кафедри ICM
Басюк Тарас Михайлович	— к.т.н., доцент, доцент кафедри ICM
Бачинський Тарас	— Director, Big Data & Analytics в SoftServe
Нечепуренко Максим	— Датасайнтист ІТ-компанії N-iX
Тріщ Галина Михайлівна	— бізнес-аналітик ІТ-компанії GlobalLogic
Швець Ольга Ігорівна	— к.ф.-м.н., бізнес аналітик ІТ компанії СофтСерв
Андрущак Мар'ян	— здобувач вищої освіти, бакалавр 4-го курсу спеціальності «Системний аналіз», група СА-41
Заньчак Марія	— здобувач вищої освіти, бакалавр 4-го курсу спеціальності «Системний аналіз», група СА-42

Гарант освітньої програми _____ О.М.Верес
(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 «_____» _____ 20__ р.

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

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «_____» _____ 20__ р. № _____

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

1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності «Системний аналіз»

1 – Загальна характеристика	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра «Інформаційні системи та мережі» Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь, що присуджується	Бакалавр
Назва галузі	12 Інформаційні технології
Назва спеціальності	124 Системний аналіз
Назва освітньої програми	Системний аналіз System Analysis
Обмеження щодо форм навчання	Без обмежень
Освітня кваліфікація	Бакалавр з системного аналізу
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 124 Системний аналіз Освітня програма – Системний аналіз
Опис предметної області	<i>Об'єкт:</i> математичні методи та інформаційні технології аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень стосовно складних систем різної природи (інформаційних, економічних, фінансових, соціальних, технічних, організаційних, екологічних тощо). <i>Ціль навчання:</i> підготовка фахівців, здатних розробляти і застосовувати методи і засоби системного аналізу для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання, математична статистика, аналіз даних, дослідження операцій, оптимізація систем та процесів. <i>Методи, методика та технології:</i> методи математичного моделювання, аналізу даних, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії керування та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання, сталого розвитку <i>Інструменти та обладнання:</i> спеціалізоване програмне забезпечення
Академічні права випускників	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.

Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти	- на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС; - на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») становить 180 кредитів ЄКТС; - на основі ступеня «фаховий молодший бакалавр» становить 180 кредитів ЄКТС. Прийом на основі ступенів «молодший бакалавр», «фаховий молодший бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» здійснюється за результатами зовнішнього незалежного оцінювання в порядку, визначеному законодавством. Мінімум 50 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти.
Наявність акредитації	Акредитована МОН України
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська мова
Основні поняття та їхні означення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту», а також Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань — 12 Інформаційні технології, спеціальність — 124 Системний аналіз.
2 – Мета освітньої програми	
	Забезпечити студентам здобуття теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання комплексного аналізу, прогнозування, проектування та ухвалення рішень в складних системах різної природи на основі системної методології математичними методами і програмними засобами з використанням сучасних інформаційних технологій, фундаментальних і прикладних методів аналізу та синтезу для розв’язування проблем у різних галузях науки, техніки, фінансів, соціально-економічній та політичній сферах, глобальних та локальних екологічних проблемах та народному господарстві в цілому.
3 - Характеристика освітньої програми	
Орієнтація освітньої програми	Програма базується на загальновідомих наукових результатах зі врахуванням сьогоденного стану системного аналізу; акцент на готовність працювати й набувати навички знань з інформаційних технологій, математичного та комп’ютерного моделювання процесів і систем різної природи, задач прогнозування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішень, аналізу та синтезу даних і знань тощо.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта в галузі системного аналізу та інформаційних технологій, а також здатність до аналізу, прогнозування,

	проектування прийняття рішень в складних системах різної природи на основі системної методології.
Особливості та відмінності	Загалом є 3 лінії. Лінія 1. Системи і методи прийняття рішень Поглиблене вивчення і знання перспективних напрямів комп'ютерного моделювання процесів розроблення сучасних програмних комплексів і систем підтримки прийняття рішень. Лінія 2. Консолідована інформація Поглиблене вивчення і знання перспективних напрямів комп'ютерного моделювання процесів розроблення сучасних систем консолідованої інформації, глибокі знання технологій проектування сховищ і просторів даних. Лінія 3. Аналітика даних Програма розвиває перспективні напрями аналізу даних на різних етапах створення та застосування інформаційних систем, а також глибокі знання зі видобування та аналізу даних.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця у сфері інформаційних технологій, комунікації та управління ІТ-проектами: ІТ-компанії, фінансові компанії, страхові компанії, державні установи, консультування.
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	Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, підготовка бакалаврської кваліфікаційної роботи..
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	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	К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. К03. Здатність планувати і управляти часом. К04. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. К05. Здатність спілкуватися державною мовою усно і письмово. К06. Здатність спілкуватися іноземною мовою. К07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. К08. Здатність бути критичним і самокритичним. К09. 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 громадянина в Україні. 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.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	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
Компетентності професійного спрямування (ФКС)	Лінія 1. Системи і методи прийняття рішень 1.1. Здатність формулювати (роблячи презентації, або представляючи звіти) нові гіпотези та наукові задачі в області системного аналізу, прийняття рішень та бізнес-аналізу, вибирати належні напрями і відповідні методи і техніки для їхнього розв'язування. 1.2. Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи на основі математичних моделей і методів прийняття рішень, параметризацію компонентів інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень, моделювання бізнес-процесів, планування ІТ-проектів, управління вимогами в ІТ-проектах. Лінія 2. Консолідована інформація 2.1. Здатність ефективно проводити системний аналіз, здійснювати вибір концептуальної моделі середовища інформаційної системи на основі консолідації даних і знань, формувати вимоги відповідності інформаційної системи технічному завданню; 2.2. Здатність вивчати та критично оцінювати нові методології проведення системного аналізу та застосування технологій консолідації даних і знань, ґрунтуючись на фахових у цих областях наукових літературних джерелах. Лінія 3. Аналітика даних 3.1. 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 ухвалення рішень. 3.2. Здатність бути лідером розроблення та виконання проекту з розроблення засобів і технологій аналітики даних, хмарних технологій, розподілених систем та паралельних обчислень.
7 – Програмні результати навчання	
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.

Лінія 1. Системи і методи прийняття рішень

ПР 1.1. Здатність продемонструвати знання базових та спеціалізованих технологій для проведення бізнес-аналізу.

ПР 1.2. Здатність продемонструвати знання теоретичних основ моделювання бізнес-процесів.

ПР 1.3. Здатність володіти базовими навичками в області управління вимогами та процесами виконання ІТ проекту.

ПР 1.4. Здатність продемонструвати знання та навички розробляти програмне забезпечення СППР на основі алгоритмічного, структурного, об'єктно-орієнтованого, компонентного, аспектно-орієнтованого, сервіс-орієнтованого, мульти-агентного та інших сучасних підходів.

ПР 1.5. Здатність володіти базовими навиками розроблення планів ділових комунікацій у проекті СППР, підготовки та ведення нарад, виявлення проблем і діагностика конфліктів при виконанні робіт.

ПР 1.6. Здатність продемонструвати базові навички методів і засобів календарного та ресурсного планування ІТ-проекту, оцінювати етапні та кінцеві результати виконання робіт ІТ-проекту та здійснювати коригування параметрів ІТ-проекту.

ПР 1.7. Здатність володіти базовими технологіями розроблення та реалізації концептуального моделювання аналітичних сховищ даних.

ПР 1.8. Здатність продемонструвати базові уміння у застосуванні інноваційних підходів до процесу бізнес-аналізу.

Лінія 2. Консолідована інформація

ПР 2.1. Здатність продемонструвати знання технологій опрацювання інформаційних ресурсів, методів будови моделі інформаційних потоків, проектувати сховища і простори даних, бази знань, використовуючи діаграмну техніку і стандарти розроблення інформаційних систем.

ПР 2.2. Здатність володіти методами оперативної аналітичної обробки багатовимірних даних (збір, зберігання, аналіз) для динамічного багатовимірного аналізу консолідованих даних підприємства, направленою на підтримку аналітичних та навігаційних видів діяльності користувача, аналізу діяльності корпорації та прогнозування майбутнього стану з метою підтримки ухвалення управлінських рішень.

ПР 2.3. Володіти принципами побудови і структури програм написаних на мові С#, будувати повноцінні алгоритми та реалізовувати основну функціональність у своїх програмах, оволодіти структурний, об'єктно-орієнтований, функціональний та подійно-орієнтований підходи програмування, створювати програмні рішення та проекти використовуючи Visual Studio, можливості мови С # і платформи .Net.

ПР 2.4. Здатність продемонструвати базові знання технологій консолідації даних (процес ETL (extraction, transformation, loading)) для розв'язку завдання отримання даних з різнотипних джерел, їхнього перетворення до вигляду, придатного для зберігання в певній структурі, а також завантаження до відповідної бази або сховища даних.

ПР 2.5. Здатність володіти методами адміністрування баз даних для забезпечення функції управління та підтримки програмного забезпечення систем управління базами даних.

ПР 2.6. Здатність продемонструвати навички роботи з експертними та текстологічними джерелами інформації для інтеграції даних і знань в області діяльності організації за допомогою методів набуття знань, подання знань, класифікації і компіляції знань.

ПР 2.7. Здатність володіти базовими знаннями в галузі хмарних обчислень для здійснення оптимального вибору та застосування хмарних сервісів.

ПР 2.8. Здатність продемонструвати базові уміння у застосуванні інноваційних підходів до консолідації ресурсів інформаційних систем.

Лінія 3. Аналітика даних

ПР 3.1. Здатність розробляти програмні засоби для процесів аналізу даних за допомогою спеціальних мов програмування, використовуючи результати обстеження, запити, особливості обраного способу подання даних.

ПР 3.2. Здатність проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі нереляційних баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них.

ПР 3.3. Здатність володіти базовими знаннями парадигми хмарних технологій для реалізації високопродуктивних обчислень на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної ПР обробки інформації.

ПР 3.4. Здатність продемонструвати базові знання методології проектування та інформаційних технологій створення сховища, вітрини та просторів даних.

ПР 3.5. Здатність володіти базовими знаннями методів машинного навчання, що ґрунтуються на навчанні ознак даних, множини алгоритмів моделювання високорівневої абстракції в даних.

ПР 3.6. Здатність володіти достатніми знаннями математичних моделей і методів для побудови лінгвістичного забезпечення для комп'ютерних систем опрацювання даних для виконання практичних завдань.

ПР 3.7. Здатність продемонструвати базові знання та навички застосування технологій аналізу Великих даних. ПР 3.8. Здатність володіти базовими знаннями та уміннями у застосуванні інноваційних підходів до процесу аналізу даних.	
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Основні характеристики кадрового забезпечення	80% науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 124 «Системний аналіз» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом практичної роботи за фахом 40%.
Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Використання сучасних комп'ютерних засобів та спеціалізованого програмного забезпечення.
Основні 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».
9 – Академічна мобільність	
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**

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	80,5/33,5	6/2,5	86,5/36
2.	Цикл професійної підготовки	99,5/41,5	54/22,5	153,5/64
Всього за весь термін навчання		180/75	60/25	240/100

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>І. Цикл загальної підготовки</i>			
OK1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	12	екзамен
OK2	Історія державності та культури України	3	екзамен
OK3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
OK4	Практикум з іноземної мови за професійним спрямуванням	3,5	диф. залік
OK5	Філософія	3	екзамен
OK6	Правове забезпечення інтелектуальної власності	3	диф. залік
OK7	Лінійна алгебра і аналітична геометрія	8	екзамен
OK8	Дискретна математика	6	екзамен
OK9	Математичний аналіз	12	екзамен
OK10	Фізика	4	екзамен
OK11	Методи та засоби прикладної статистики	6	екзамен
OK12	Теорія ймовірностей і математична статистика	6	екзамен
OK13	Диференціальні рівняння	3	диф. залік
OK14	Методи оптимізації та дослідження операцій	5	екзамен
OK15	Спеціальні розділи математики	3	диф. залік
Всього за цикл:		80,5	

II. Цикл професійної підготовки			
OK16	Алгоритмізація та програмування	7	екзамен
OK17	Програмування та командна робота (разом із КР)	9	екзамен
OK18	Об'єктно-орієнтоване програмування (разом із КР)	9	екзамен
OK19	Web-технології та web-дизайн	4	екзамен
OK20	Організація баз даних та знань (разом із КР)	9	екзамен
OK21	Методології системного аналізу	6	екзамен
OK22	Бізнес-аналіз інформаційних процесів	4	екзамен
OK23	Управління ІТ-проектами	4	екзамен
OK24	Проектування інформаційних систем (разом із КР)	8	екзамен
OK25	Машинне навчання	4	екзамен
OK26	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	диф. залік
OK27	Комп'ютерні мережі	4	екзамен
OK28	Методи обчислень та візуалізація даних	4	екзамен
OK29	Теорія прийняття рішень	3,5	екзамен
OK30	Виробнича практика	4,5	диф. залік
OK31	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф. залік
OK32	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
OK33	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		99,5	
Разом обов'язкові компоненти:		180	
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ			
I. Цикл загальної підготовки			
Всього за цикл:		6	
II. Цикл професійної та практичної підготовки			
<i>Компоненти вибіркового блоку I: Системи і методи прийняття рішень</i>			
B1.1	Технології бізнес-аналізу	6	екзамен
B1.2	Моделювання бізнес-процесів (разом із КР)	6	екзамен
B1.3	Управління вимогами в ІТ-проектах	7	екзамен
B1.4	Інженерія програмного забезпечення	4	екзамен
B1.5	Ділові комунікації	6	екзамен
B1.6	Планування ІТ-проектів	5	екзамен
B1.7	Аналітичні сховища даних (разом із КР)	9	екзамен
B1.8	Інновації в бізнес-аналізі	5	екзамен
Всього за цикл:		48	

<i>Компоненти вибіркового блоку 2: Консолідована інформація</i>			
B2.1	Сховища даних	6	екзамен
B2.2	Методи оперативного аналізу даних (разом із КР)	6	екзамен
B2.3	Проблемно-орієнтоване програмування	6	екзамен
B2.4	Технології консолідації даних (разом із КР)	9	екзамен
B2.5	Адміністрування баз даних	4	екзамен
B2.6	Методи аналітики	5	екзамен
B2.7	Хмарні сервіси	7	екзамен
B2.8	Інновації	5	екзамен
Всього за цикл:		48	
<i>Компоненти вибіркового блоку 3: Аналіз даних</i>			
B3.1	Спеціальні мови програмування	6	екзамен
B3.2	Нереляційні бази даних	4	екзамен
B3.3	Хмарні технології	4	екзамен
B3.4	Сховища і простори даних (разом із КР)	9	екзамен
B3.5	Глибинне навчання	7	екзамен
B3.6	Комп'ютерна лінгвістика	6	екзамен
B3.7	Технології великих даних	5	екзамен
B3.8	Інновації аналізу даних	5	екзамен
B3.9	Машинне навчання (КР)	2	диф. залік
Всього за цикл:		48	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
Всього за цикл:		6	
Разом вибіркові компоненти		60	
Разом за освітньо-професійну програму:		240	

4. Форма атестації здобувачів першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв’язання складної спеціалізованої задачі або практичні проблеми системного аналізу із застосуванням теоретичних положень і методів системного аналізу та/або інформаційних технологій і характеризуватися комплексністю та невизначеністю умов. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у репозитарії Національного університету «Львівська політехніка».

**5. Взаємозв'язок між програмними компетентностями та компонентами освітньо-професійної програми бакалавра
зі спеціальності «Системний аналіз»**

КОП	Загальні компетентності																	Спеціальні (фахові, предметні) компетентності													Спеціалізовано – професійні фахові компетентності					
	ІНТ	К01	К02	К03	К04	К05	К06	К07	К08	К09	К10	К11	К12	К13	К14	К15	К16	К17	К18	К19	К20	К21	К22	К23	К24	К25	К26	К27	ФКС1.1	ФКС1.2	ФКС2.1	ФКС2.2	ФКС3.1	ФКС3.2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
OK1			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•									
OK2				•												•	•										•									
OK3			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
OK4			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
OK5																	•																			
OK6																	•																			
OK7	•	•	•		•													•	•	•																
OK8	•	•	•		•													•	•						•											
OK9	•	•	•		•													•	•					•												
OK10		•	•		•															•		•			•											
OK11	•	•	•		•									•						•	•			•			•									
OK12	•	•	•		•									•						•	•			•			•									
OK13		•	•		•															•		•		•		•										
OK14	•	•	•		•					•							•	•	•			•	•		•	•										
OK15	•	•	•		•													•	•	•		•		•		•										
OK16	•		•	•											•		•		•					•	•											
OK17	•		•	•											•		•						•	•	•	•										
OK18			•		•	•	•											•					•	•	•	•										
OK19	•		•	•	•	•	•								•		•	•					•	•	•	•										
OK20	•	•	•		•									•									•	•	•											
OK21	•	•	•		•					•										•	•			•												
OK22	•	•	•		•	•	•			•					•	•	•	•				•		•	•											
OK23	•	•	•	•	•	•	•			•					•	•	•	•				•	•	•	•											
OK24	•	•	•		•	•	•							•		•		•				•	•	•	•											
OK25	•	•	•		•									•				•	•	•	•			•			•									
OK26				•													•							•												
OK27			•		•	•	•									•		•					•	•	•			•								
OK28	•	•	•		•									•						•	•		•	•	•		•									
OK29	•	•	•		•					•				•			•			•	•	•	•	•	•											
OK30	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
OK31	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
OK32	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
OK33	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•								
B1.1																												•								
B1.2																												•								
B1.3																													•							
B1.4																														•						
B1.5																														•						
B1.6																															•					
B1.7																															•					
B1.8																															•					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
B2.1																															•			
B2.2																															•			
B2.3																															•			
B2.4																																•		
B2.5																																•		
B2.6																															•			
B2.7																																•		
B2.8																																•		
B3.1																																	•	
B3.2																																	•	
B3.3																																		•
B3.4																																	•	
B3.5																																	•	
B3.6																																	•	
B3.7																																		•
B3.8																																		•
B3.9	•	•	•		•							•								•	•			•			•							

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, К01÷ К16 – загальна компетентність, К17÷ К27 – фахова (спеціальна) компетентність, ФКСj – спеціалізовано–професійні фахові компетентності, j – номер компетентності у переліку спеціалізовано–професійних фахових компетентностей освітньої складової.

6. Забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньо-професійної програми бакалавра зі спеціальності 124 «Системний аналіз»

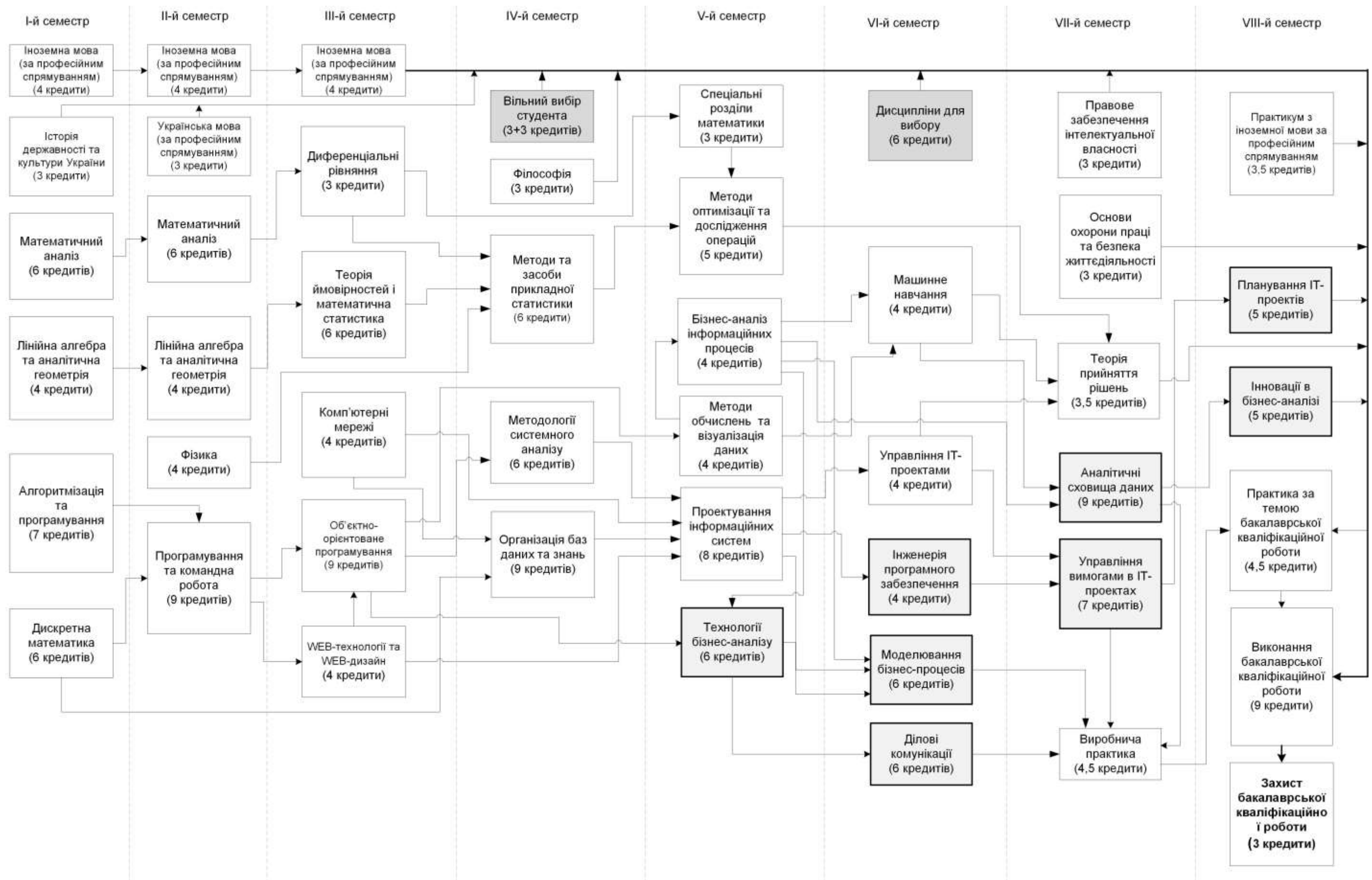
Результати навчання	Обов'язкові компоненти спеціальності																																
	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
ПР01							•	•	•						•																•	•	•
ПР02								•						•											•						•	•	•
ПР03											•	•																			•	•	•
ПР04										•		•	•																		•	•	•
ПР05													•		•																•	•	•
ПР06																					•								•	•	•	•	•
ПР07														•								•	•						•	•	•	•	•
ПР08																•	•	•	•				•							•	•	•	•
ПР09																•	•		•		•			•					•	•	•	•	•
ПР10																				•			•				•				•	•	•
ПР11												•	•							•				•						•	•	•	•
ПР12											•	•							•	•	•			•	•			•		•	•	•	•
ПР13												•					•	•	•	•		•	•	•	•		•			•	•	•	•
ПР14											•	•								•					•			•		•	•	•	•
ПР15	•		•	•																											•	•	•
ПР16		•			•	•																											
ПР17		•			•																					•							
ПР1.1																																	
ПР1.2																																	
ПР1.3																																	
ПР1.4																																	
ПР1.5																																	
ПР1.6																																	
ПР1.7																																	
ПР1.8																																	
ПР2.1																																	
ПР2.2																																	
ПР2.3																																	
ПР2.4																																	
ПР2.5																																	
ПР2.6																																	
ПР2.7																																	
ПР2.8																																	
ПР3.1																																	
ПР3.2																																	
ПР3.3																																	
ПР3.4																																	
ПР3.5																																	
ПР3.6																																	
ПР3.7																																	
ПР3.8																																	

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРm – програмні результати, m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової.

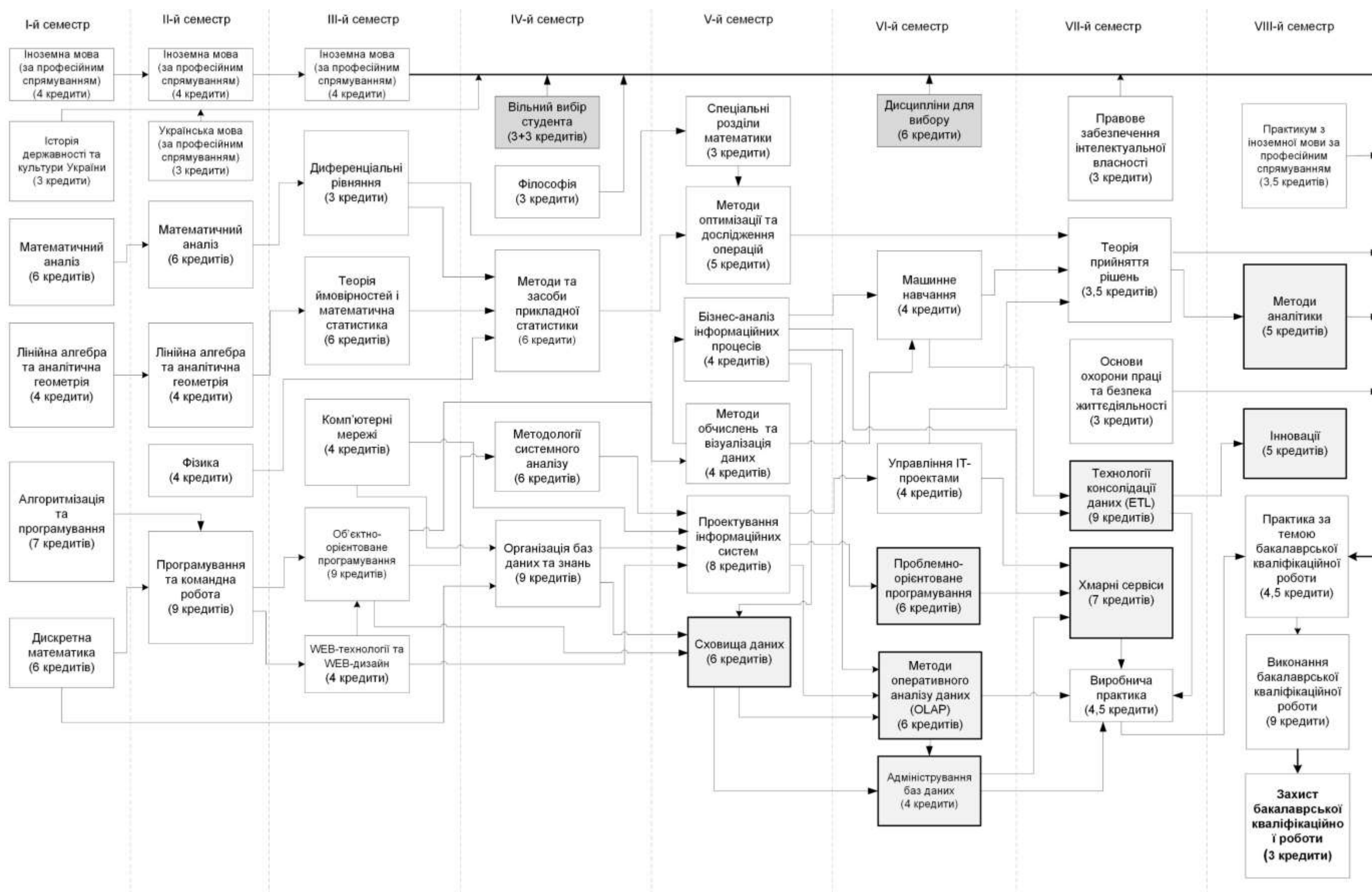
Компоненти вибіркового блоку																									
Результати навчання	B1.1	B1.2	B1.3	B1.4	B1.5	B1.6	B1.7	B1.8	B2.1	B2.2	B2.3	B2.4	B2.5	B2.6	B2.7	B2.8	B3.1	B3.2	B3.3	B3.4	B3.5	B3.6	B3.7	B3.8	B3.9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
ПР01																									
ПР02																									•
ПР03																									
ПР04																									
ПР05																									
ПР06																									
ПР07																									
ПР08																									
ПР09																									
ПР10																									
ПР11																									
ПР12																									•
ПР13																									
ПР14																									•
ПР15																									
ПР16																									
ПР17																									
ПР1.1	•																								
ПР1.2		•																							
ПР1.3			•																						
ПР1.4				•																					
ПР1.5					•																				
ПР1.6						•																			
ПР1.7							•																		
ПР1.8								•																	
ПР2.1									•																
ПР2.2										•															
ПР2.3											•														
ПР2.4												•													
ПР2.5													•												
ПР2.6														•											
ПР2.7															•										
ПР2.8																•									
ПР3.1																	•								
ПР3.2																		•							
ПР3.3																			•						
ПР3.4																				•					
ПР3.5																					•				
ПР3.6																						•			
ПР3.7																							•		
ПР3.8																								•	

Умовні позначення: ОКі – обов’язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ПРm – програмні результати, m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової.

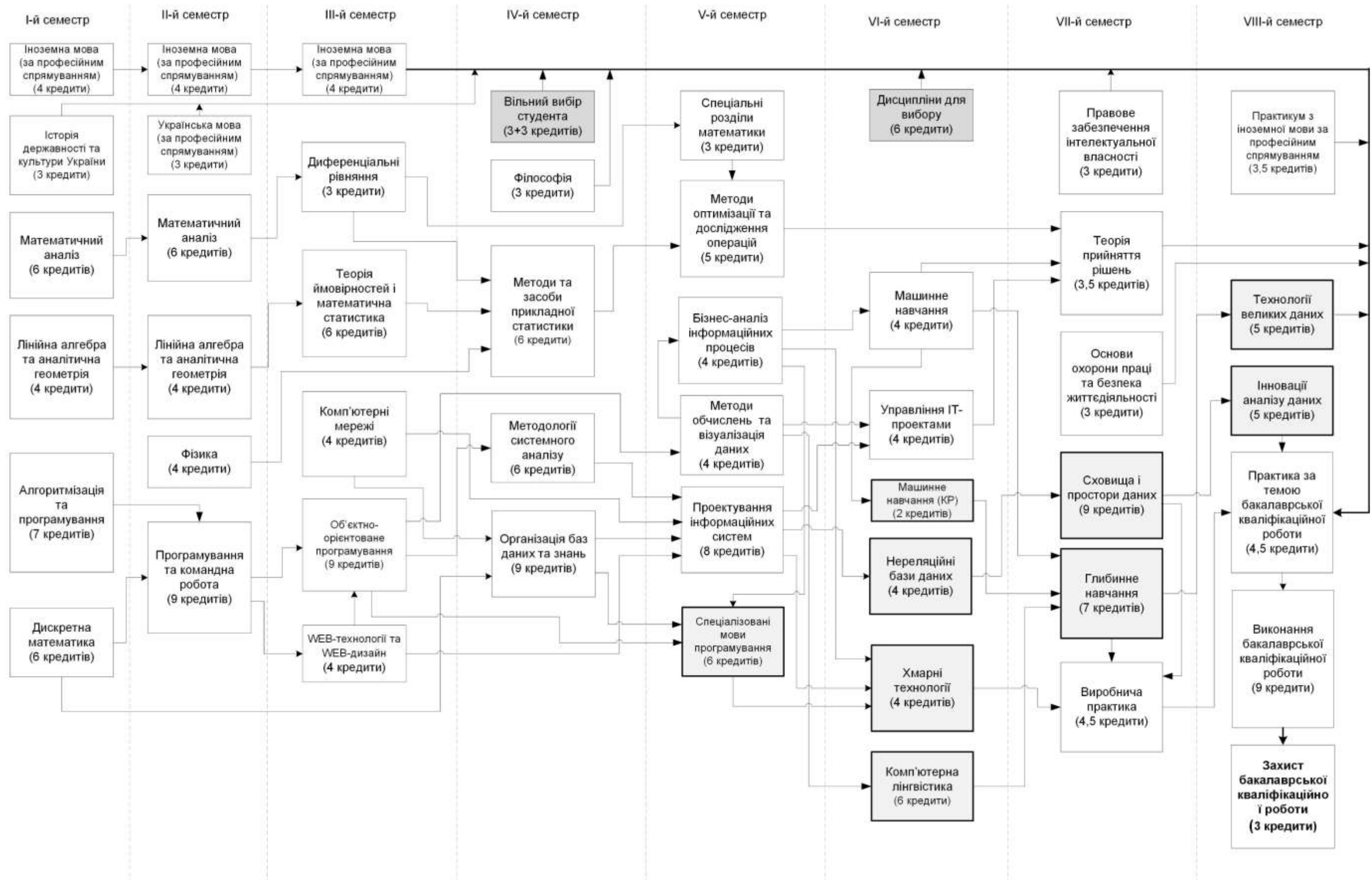
7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми бакалавра зі спеціальності 124 «Системний аналіз» для лінії «Системи і методи прийняття рішень»



8. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми бакалавра зі спеціальності 124 «Системний аналіз» для лінії «Консолідована інформація»



9. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми бакалавра зі спеціальності 124 «Системний аналіз» для лінії «Аналіз даних»



**10. Перезарахування та визнання кредитів ЄКТС,
отриманих у межах освітньої програми підготовки молодшого спеціаліста**

Розподіл навантаження здобувача вищої освіти, який вступає на базі освітнього ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст»), обсягом 180 кредитів, термін навчання 2 роки 10 місяців.

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	36/20	6/3	43/23
2.	Цикл професійної підготовки	84/47	54/30	137/77
Всього за весь термін навчання		120/67	60/33	180/100

**Таблиця для перезарахування та визнання кредитів ЄКТС,
отриманих в межах попередньої підготовки за ОПП молодшого
бакалавра (молодшого спеціаліста)**

Компоненти ОП нормативного терміну навчання (240 кредитів)			Відповідні компоненти ОП за скороченим терміном навчання (180 кредитів)			Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОП (240 кредитів) програмні результати і компетентності, та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перезараховані для вступу на навчання за скороченим терміном	
Код	Назва освітньої компоненти	Кре- дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре- - дит и	Назва освітньої компоненти, яка формує відповідні програмні результати	Кре- дит и
<i>I. Цикл загальної підготовки</i>							
OK1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	12	OK1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	4	Іноземна мова	8

OK2	Історія державності та культури України	3				Історія і культурологія	3
OK3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3				Українська мова	3
OK4	Практикум з іноземної мови за професійним спрямуванням	3,5	OK4	Практикум з іноземної мови за професійним спрямуванням	3,5		
OK5	Філософія	3	OK5	Філософія	3		
OK6	Правове забезпечення інтелектуальної власності	3	OK6	Правове забезпечення інтелектуальної власності	3		
OK7	Лінійна алгебра і аналітична геометрія	8				Лінійна алгебра і аналітична геометрія	8
OK8	Дискретна математика	6				Дискретна математика	6
OK9	Математичний аналіз	12				Вища математика	12
OK10	Фізика	4				Фізика	4
OK11	Методи та засоби прикладної статистики	6	OK11	Методи та засоби прикладної статистики	6		
OK12	Теорія ймовірностей і математична статистика	6	OK12	Теорія ймовірностей і математична статистика	6		
OK13	Диференціальні рівняння	3	OK13	Диференціальні рівняння	3		
OK14	Методи оптимізації та дослідження операцій	5	OK14	Методи оптимізації та дослідження операцій	5		
OK15	Спеціальні розділи математики	3	OK15	Спеціальні розділи математики	3		
	Всього за цикл:	80,5		Всього за цикл:	36,5	Всього за цикл:	44
II. Цикл професійної підготовки							
OK16	Алгоритмізація та програмування	7				Алгоритмізація та програмування	7
OK17	Програмування та командна	9				Програмування та командна робота	9

	робота (разом із КР)						
OK18	Об'єктно-орієнтоване програмування (разом із КР)	9	OK17	Об'єктно-орієнтоване програмування (разом із КР)	9		
OK19	Web-технології та web-дизайн	4	OK19	Web-технології та web-дизайн	4		
OK20	Організація баз даних та знань (разом із КР)	9	OK20	Організація баз даних та знань (разом із КР)	9		
OK21	Методології системного аналізу	6	OK21	Методології системного аналізу	6		
OK22	Бізнес-аналіз інформаційних процесів	4	OK22	Бізнес-аналіз інформаційних процесів	4		
OK23	Управління ІТ-проектами	4	OK23	Управління ІТ-проектами	4		
OK24	Проектування інформаційних систем (разом із КР)	8	OK24	Проектування інформаційних систем (разом із КР)	8		
OK25	Машинне навчання	4	OK25	Машинне навчання	4		
OK26	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	OK26	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3		
OK27	Комп'ютерні мережі	4	OK27	Комп'ютерні мережі	4		
OK28	Методи обчислень та візуалізація даних	4	OK28	Методи обчислень та візуалізація даних	4		
OK29	Теорія прийняття рішень	3,5	OK29	Теорія прийняття рішень	3,5		
OK30	Виробнича практика	4,5	OK30	Виробнича практика	4,5		
OK31	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	OK31	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5		
OK32	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	OK32	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9		
OK33	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	OK32	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3		

	Всього за цикл:	99,5		Всього за цикл:	83,5	Всього за цикл:	16
Разом обов'язкові компоненти:		180	Разом обов'язкові компоненти:		120	Разом обов'язкові компоненти:	60
ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ							
I. Цикл загальної підготовки							
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм							
Всього:		6	Всього:		6		
II. Цикл професійної підготовки							
Компоненти вибіркового блоку 1: Системи і методи прийняття рішень							
B1.1	Технології бізнес-аналізу	6	B1.1	Технології бізнес-аналізу	6		
B1.2	Моделювання бізнес-процесів (разом із КР)	6	B1.2	Моделювання бізнес-процесів (разом із КР)	6		
B1.3	Управління вимогами в ІТ-проектах	7	B1.3	Управління вимогами в ІТ-проектах	7		
B1.4	Інженерія програмного забезпечення	4	B1.4	Інженерія програмного забезпечення	4		
B1.5	Ділові комунікації	6	B1.5	Ділові комунікації	6		
B1.6	Планування ІТ-проектів	5	B1.6	Планування ІТ-проектів	5		
B1.7	Аналітичні сховища даних (разом із КР)	9	B1.7	Аналітичні сховища даних (разом із КР)	9		
B1.8	Інновації в бізнес-аналізі	5	B1.8	Інновації в бізнес-аналізі	5		
	Всього за цикл:	48		Всього за цикл:	48		
Компоненти вибіркового блоку 2: Консолідована інформація							
B2.1	Сховища даних	6	B2.1	Сховища даних	6		
B2.2	Методи оперативного аналізу даних (разом із КР)	6	B2.2	Методи оперативного аналізу даних (разом із КР)	6		
B2.3	Проблемно-орієнтоване програмування	6	B2.3	Проблемно-орієнтоване програмування	6		
B2.4	Технології консолідації даних (разом із КР)	9	B2.4	Технології консолідації даних (разом із КР)	9		
B2.5	Адміністрування баз даних	4	B2.5	Адміністрування баз даних	4		
B2.6	Методи аналітики	5	B2.6	Методи аналітики	5		

B2.7	Хмарні сервіси	7	B2.7	Хмарні сервіси	7		
B2.8	Інновації	5	B2.8	Інновації	5		
	Всього за цикл:	48		Всього за цикл:	48		
<i>Компоненти вибіркового блоку 3: Аналіз даних</i>							
B3.1	Спеціальні мови програмування	6	B3.1	Спеціальні мови програмування	6		
B3.2	Нереляційні бази даних	4	B3.2	Нереляційні бази даних	4		
B3.3	Хмарні технології	4	B3.3	Хмарні технології	4		
B3.4	Сховища і простори даних (разом із КР)	9	B3.4	Сховища і простори даних (разом із КР)	9		
B3.5	Глибинне навчання	7	B3.5	Глибинне навчання	7		
B3.6	Комп'ютерна лінгвістика	6	B3.6	Комп'ютерна лінгвістика	6		
B3.7	Технології великих даних	5	B3.7	Технології великих даних	5		
B3.8	Інновації аналізу даних	5	B3.8	Інновації аналізу даних	5		
B3.9	Машинне навчання (КР)	2	B3.9	Машинне навчання (КР)	2		
	Всього за цикл:	48		Всього за цикл:	48		
<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>							
Всього:		6	Всього:		6		
Разом вибіркові компоненти		60	Разом вибіркові компоненти		60		
Разом за нормативний терміном навчання (кредитів):		240	Разом за скороченим терміном навчання (кредитів):		180	Визнано та перезараховано (кредитів):	60