

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Висо
Голова Вченої ради
Володимир МЕЛЬНИК
(протокол № 46/4 від 26.04.2023 р.)



Освітня програма в оновленій редакції
вводиться в дію з 01.09.2023р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

“СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ”

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність: 124 Системний аналіз
Галузь знань: 12 Інформаційні технології

РОЗРОБЛЕНО ТА ОНОВЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ У СКЛАДІ:

Шахно Степан Михайлович
Керівник проектної групи/гарант
освітньої програми

завідувач кафедри теорії оптимальних
процесів, д.ф.-м.н., професор;

Добуляк Леся Петрівна

доцент кафедри математичного
моделювання соціально-економічних
процесів, к.е.н., доцент;

Цегелик Григорій Григорович

професор кафедри математичного
моделювання соціально-економічних
процесів, д.ф.-м.н., професор;

Чабанюк Ярослав Михайлович

професор кафедри теорії оптимальних
процесів, д.ф.-м.н., професор.

Онищенко Орест Андрійович

здобувач вищої освіти

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Андрійчук Михайло Іванович - доктор технічних наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України.
2. Семенюк Сергій Анатолійович - кандидат фізико-математичних наук, старший керівник команди розробки C++ / Архітектор програмного забезпечення в компанії ІТ "Інтеліас".
3. Пасічник Роман Мирославович - доктор технічних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики та інформатики Західноукраїнського національного університету.

Гарант освітньої програми



(підпис)

Степан ШАХНО
(ініціали, прізвище)

УХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради факультету прикладної математики та інформатики
Протокол № 19 від 7 березня 2023 року

Голова вченої ради


(підпис)

Іван ДИЯК
(ініціали, прізвище)

Декан факультету прикладної
математики та інформатики

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Іван ДИЯК

1. Профіль освітньої програми магістра зі спеціальності “Системний аналіз”

I. Загальна характеристика освітньої програми	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка, Факультет прикладної математики та інформатики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр з системного аналізу.
Офіційна назва освітньої програми	Системний аналіз
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 4 місяці
Наявність акредитацій	Міністерство освіти і науки України Сертифікат про акредитацію Серія НД № 1492521 Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 17 листопада 2015 р. протокол № 119 (наказ МОН України від 30.11.2015 № 1931л) в галузі знань (спеціальності) 12 Інформаційні технології 124 Системний аналіз визнано акредитованим за рівнем магістр. Термін дії сертифіката до 1 липня 2025 р.
Цикл/рівень програми	другий (магістерський) рівень – НРК України - 7 рівень, QF ENEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність здобутої вищої освіти ступеня бакалавр або ОКР спеціаліст.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступного планового оновлення, не перевищуючи термін акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	ami.lnu.edu.ua
II. Мета освітньої програми	
<p>Навчання на програмі забезпечить випускникам здобуття поглиблених теоретичних та практичних знань, умінь, що дасть їм можливість ефективно виконувати завдання інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності, яка орієнтована на дослідження й розв’язання складних задач проектування та розроблення інформаційних систем для задоволення потреб науки, бізнесу та підприємств у різних галузях.</p> <p>Випускники будуть підготовленими до успішного засвоєння складніших програм для дослідників та розробників систем аналізу і управління, систем підтримки прийняття рішень</p>	

III. Зміст освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	<p>Галузь знань: 12 Інформаційні технології за спеціальністю: 124 Системний аналіз</p> <p>Об'єкт: математичні методи та інформаційні технології аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень стосовно складних систем різної природи.</p> <p>Ціль навчання: підготовка професіоналів, здатних проектувати складні інформаційні системи, розробляти нові та застосовувати існуючі методи системного аналізу для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: теорія керування та прийняття рішень, математичне і комп'ютерне моделювання систем та процесів, управління ІТ проектами та ІТ продуктами, аналіз даних, дослідження операцій, оптимізація систем.</p> <p>Методи, методика та технології: методи математичного та комп'ютерного моделювання, інтелектуального аналізу даних, штучного інтелекту, бізнес-аналітики, оптимізації та дослідження операцій, прогнозування, оцінювання ризиків, теорії керування та прийняття рішень, теорії ігор та конфліктів, експертного оцінювання, сталого розвитку.</p> <p>Інструменти та обладнання: спеціалізоване програмне забезпечення</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки магістра
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Загальна освіта в галузі 12 Інформаційні технології, спеціальності 124 Системний аналіз.</p> <p>Програма сфокусована на підготовку системних аналітиків, здатних проводити наукові та прикладні дослідження, розробляти і застосовувати методи системного аналізу й інформаційні технології для розв'язання складних задач, що виникають в інформаційних, фінансових, соціально-економічних, організаційних та політичних системах.</p> <p>Ключові слова: інформаційні технології, системний аналіз, аналітика, теорія систем, математичне і комп'ютерне моделювання, прийняття управлінських рішень, аналіз даних і знань, дослідження операцій, нелінійна і стохастична оптимізація, захист інформації, ІТ-менеджмент.</p>
Особливості освітньої	Залучення до проведення навчальних занять (лекцій,

<p>програми</p>	<p>практичних та лабораторних занять) провідних фахівців у галузі системного аналізу та інформаційних технологій. Можливість участі в наукових програмах кафедри теорії оптимальних процесів та кафедри математичного моделювання соціально-економічних процесів.</p> <p>Програмою передбачається участь в освітньому процесі провідних фахівців ІТ-галузі та академічних установ НАН України з досвідом роботи за фахом, іноземних лекторів.</p>
<p>IV. Придатність випускників до працевлаштування та продовження освіти</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Випускники можуть працювати в наукових, освітніх, аналітичних, ІТ та інших установах і підрозділах на посадах, що вимагають застосування методів системного аналізу</p> <p>Перелік видів економічної діяльності, назви професійних робіт і посад визначені Національним класифікатором України:</p> <p>Класифікатор професій (ДК 003:2010): 1238 Керівники проєктів та програм 2121.2 Математик-аналітик з дослідження операцій; 2131.1 Науковий співробітник-консультант (обчислювальні системи); 2131.2 Аналітик комп'ютерних систем; 2131.2 Адміністратор даних; 2131.2 Аналітик комп'ютерного банку даних; 2149.2 Аналітик систем (крім комп'ютерних); 2433.1 Науковий співробітник-консультант (інформаційна аналітика); 2433.2 Аналітик консолідованої інформації. 2447 Професіонал у сфері управління проєктами та програмами.</p>
<p>Подальше навчання</p>	<p>Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.</p>
<p>V. Викладання та оцінювання</p>	
<p>Підходи до викладання та навчання</p>	<p>Студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, самонавчання, а також електронне навчання в системі Moodle та у системі електронного навчання ЛНУ імені Івана Франка. Викладання організовано у формі лекцій, лабораторних робіт, практично-семінарських занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій.</p>
<p>Оцінювання, форми контролю та атестації здобувачів вищої освіти</p>	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання.</p> <p>Поточний контроль — усне та письмове опитування,</p>

	<p>модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань. Підсумковий контроль — екзамен та заліки з урахуванням балів поточного контролю, захисти практик.</p> <p>Атестація — підготовка і захист кваліфікаційної роботи із захистом в ЕК.</p>
VI. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі системного аналізу
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність проявляти лідерські навички, мотивувати людей, працювати в команді.</p> <p>ЗК8. Здатність свідомо та соціально-відповідально діяти на основі етичних міркувань і принципів академічної доброчесності.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	<p>СК1. Здатність інтегрувати знання та здійснювати системні дослідження, застосовувати методи математичного та інформаційного моделювання складних систем та процесів різної природи.</p> <p>СК2. Здатність проектувати архітектуру інформаційних систем.</p> <p>СК3. Здатність розробляти системи підтримки прийняття рішень та рекомендаційні системи.</p> <p>СК4. Здатність оцінювати ризики, розробляти алгоритми управління ризиками в складних системах різної природи.</p> <p>СК5. Здатність моделювати, прогнозувати та проектувати складні системи і процеси на основі методів та інструментальних засобів системного аналізу.</p> <p>СК6. Здатність застосовувати теорію і методи Data Science для здійснення інтелектуального аналізу даних з метою виявлення нових властивостей та генерації нових знань про складні системи.</p> <p>СК7. Здатність управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними,</p>

	<p>непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>СК8. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та прикладні проекти в галузі інформаційних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</p> <p>СК9. Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів досліджень та інновацій.</p> <p>СК10. Здатність до самоосвіти та професійного розвитку.</p>
--	--

VII. Програмні результати навчання

<p align="center">Програмні результати навчання (РН)</p>	<p>РН1 Спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері системного аналізу та інформаційних технологій і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень.</p> <p>РН2 Будувати та досліджувати моделі складних систем і процесів застосовуючи методи системного аналізу, математичного, комп'ютерного та інформаційного моделювання.</p> <p>РН3 Застосовувати методи розкриття невизначеностей в задачах системного аналізу, розкривати ситуаційні невизначеності та невизначеності в задачах взаємодії, протидії та конфлікту стратегій, знаходити компроміс при розкритті концептуальної невизначеності.</p> <p>РН4 Розробляти та застосовувати методи, алгоритми та інструменти прогнозування розвитку складних систем і процесів різної природи.</p> <p>РН5 Використовувати міри оцінювання ризиків та застосовувати їх при аналізі багатофакторних ризиків в складних системах.</p> <p>РН6 Застосовувати методи машинного навчання та інтелектуального аналізу даних, математичний апарат нечіткої логіки, теорії ігор та розподіленого штучного інтелекту для розв'язання складних задач системного аналізу.</p> <p>РН7 Розробляти інтелектуальні системи в умовах слабо структурованих даних різної природи.</p> <p>РН8 Здійснювати ідентифікацію та оцінювання параметрів математичних моделей об'єктів керування.</p> <p>РН9 Розробляти та застосовувати моделі, методи та алгоритми прийняття рішень в умовах конфлікту, нечіткої інформації, невизначеності та ризиків.</p> <p>РН10 Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p>
---	---

	PH11 Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.
VIII. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Науково-педагогічні працівники, що забезпечують реалізацію цієї освітньо-професійної програми «Системний аналіз», відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності закладів вищої освіти. Освітній процес забезпечують доценти та професори кафедр ЛНУ імені Івана Франка. Система добору кадрів відбувається на конкурсній основі.</p> <p>Усі науково-педагогічні працівники постійно вдосконалюють свою педагогічну і фахову майстерність, проходять наукові стажування, як в ЗВО та наукових установах України, так і за кордоном.</p> <p>Передбачається участь в освітньому процесі провідних фахівців ІТ-галузі та академічних установ НАН України з досвідом роботи за фахом, іноземних лекторів.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>9 комп'ютерних аудиторій, оснащених сучасними комп'ютерами, мультимедійною технікою та інтернетом. На комп'ютери встановлено ліцензійне та вільно поширюване програмне забезпечення: Windows 10/11 (за підтримки Azure Dev Tools), Linux Ubuntu/Mint (GNU GPL/ Вільні ліцензії), MS Visual Studio, сервери баз даних. Усі лекційні аудиторії оснащено мультимедійним обладнанням та доступом до мережі інтернету. Усі здобувачі забезпечуються корпоративними обліковими записами в інформаційній системі Університету, які дають доступ до хмарних інструментів MS Office 365 та MS Teams.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Освітній процес забезпечується навчально-методичним забезпеченням. Дисципліни забезпечені підручниками, навчальними посібниками, довідковою та іншою навчальною літературою. На сайтах Університету та факультету здобувачі можуть отримати необхідну інформацію, ознайомитися із силабусами навчальних дисциплін та програмою практики, а також знайти деякі посібники, підручники та методичні рекомендації. Також необхідну літературу можна знайти в бібліотеках Львівського національного університету імені Івана</p>

	<p>Франка та факультету (https://www.lnlibrary.lviv.ua/katalog/), є електронна бібліотечна система ФПМі, наявні довідкова та інша навчальна література, наукові періодичні журнали, студентський часопис.</p> <p>Освітній процес інтегровано у систему «Moodle». Вільний доступ до мережі Internet, доступ до наукометричних видань Scopus, Web of Science. Перевірка магістерських робіт на плагіат здійснюється за допомогою ліцензованого програмного забезпечення StrikePlagiarism або UniCheck.</p>
ІХ. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Навчання на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	Навчатися на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та ЗВО зарубіжних країн в рамках програми ЄС Erasmus+.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе навчання іноземних здобувачів вищої освіти за умови знання української мови та згідно з Правилами прийому до Львівського національного університету імені Івана Франка.

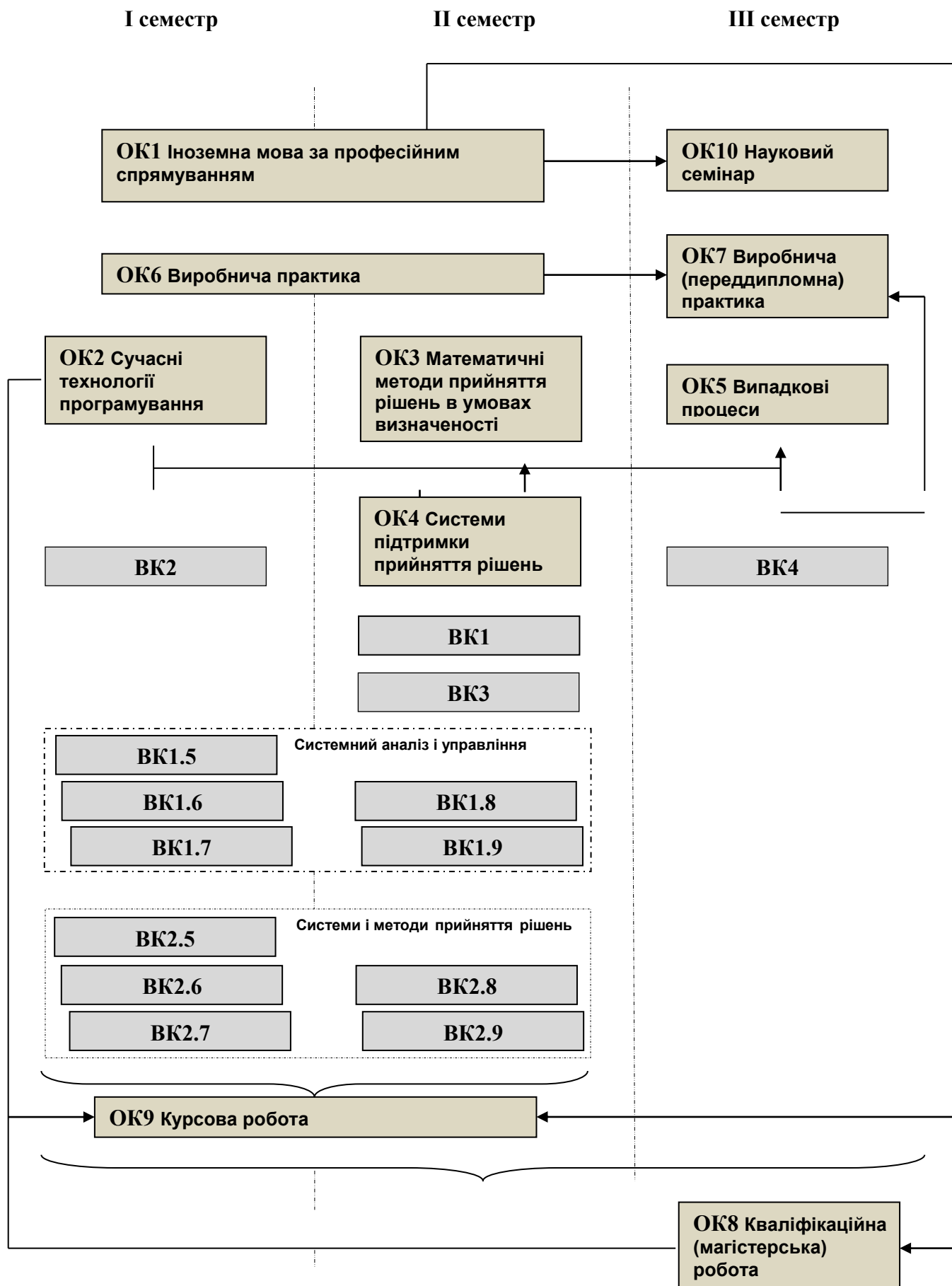
II. Перелік компонент освітньо-професійної/наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Назва навчальної дисципліни	Загальний обсяг		Форма підсумкового контролю	
	Кредити	Години		
1. ОBOB'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ				
1.1. Цикл загальної підготовки				
ЗК 1.1.01/OK1	Іноземна мова за професійним спрямуванням	6	180	залік + екзамен
1.2. Цикл професійної та практичної підготовки				
ПП1.2.01/OK2	Сучасні технології програмування	5	150	екзамен
ПП1.2.02/OK3	Математичні методи прийняття рішень в умовах визначеності	5	150	екзамен
ПП 1.2.03/OK4	Системи підтримки прийняття рішень	4	120	екзамен
ПП 1.2.04/OK5	Випадкові процеси	5	150	екзамен
ПП 1.2.05/OK6	Виробнича практика	3	90	диф. залік
ПП 1.2.06/OK7	Виробнича (переддипломна) практика	6	180	диф. залік
ПП 1.2.07/OK8	Кваліфікаційна (магістерська) робота	12	360	захист в екзаменаційній комісії
ПП 1.2.08/OK9	Курсова робота	3	90	диф. залік
ПП 1.2.09/OK10	Науковий семінар	3	90	залік
<i>Всього нормативних навчальних дисциплін</i>		52	1560	
2. ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ				
2.1. Дисципліни вільного вибору студента				
2.1.1 Цикл загальної підготовки				
ЗК2.1.1.01/ВК1	Дисципліни вільного вибору	3	90	залік
2.1.2. Цикл професійної та практичної підготовки				
ПП2.1.1.03/ВК2	1). Java-технології 2). Методологія розробки програмного забезпечення.	6	180	залік
ПП2.1.1.04/ВК3	1). Числові методи нелінійного та системного аналізу. 2). Методи та моделі прийняття рішень в ринковій економіці.	4	120	залік
ПП2.1.1.05/ВК4	1). Оптимізація складних систем. 2). Методи та моделі прийняття рішень в соціальних процесах..	4	120	залік

2.1.3. Цикл професійної та практичної підготовки за блоками вибіркових дисциплін				
<i>Блок вибіркових дисциплін 1 "Системний аналіз і управління"</i>				
ПП2.1.3.1.01/ВК 1.5	Прогнозування динамічних процесів	5	150	залік
ПП2.1.3.1.02/ВК 1.6	Математичні методи прийняття рішень в умовах конфлікту	4	120	залік
ПП2.1.3.1.03/ВК 1.7	Системний підхід до розробки програмного забезпечення	4	120	залік
ПП2.1.3.1.04/ВК 1.8	Простори та сховища даних	4	120	залік
ПП2.1.3.1.05/ВК 1.9	Актуарна математика	4	120	залік
<i>Блок вибіркових дисциплін 2 "Системи і методи прийняття рішень"</i>				
ПП2.1.3.1.01/ВК 2.5	Інтелектуальний аналіз даних	5	150	залік
ПП2.1.3.1.02/ВК 2.6	Сучасні інформаційні технології	4	120	залік
ПП2.1.3.1.03/ВК 2.7	Системи штучного інтелекту	4	120	залік
ПП2.1.3.1.04/ВК 2.8	Математичне моделювання макро- і мікроекономічних процесів	4	120	залік
ПП2.1.3.1.05/ВК 2.9	Інженерія знань	4	120	залік
<i>Всього вибіркових навчальних дисциплін</i>		38	720	
<i>Всього за час навчання</i>		90	2700	

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньої програми спеціальності 124 Системний аналіз проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: **Магістр з системного аналізу**. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота повинна передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері системного аналізу.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті у репозитарії факультету прикладної математики та інформатики.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати відповідно до вимог законодавства.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	OK1 Іноземна мова за професійним спрямуванням	OK2 Сучасні технології програмування	OK3 Математичні методи прийняття рішень в умовах визначеності	OK4 Системи підтримки прийняття рішень	OK5 Випадкові процеси	OK6 Виробнича практика	OK7 Виробнича (переддипломна) практика	OK8 Кваліфікаційна (магістерська) робота	OK9 Курсова робота	OK10 Науковий семінар
ЗК1		*		*		*	*	*	*	*
ЗК2	*						*			
ЗК3		*		*	*	*	*	*	*	*
ЗК4	*			*		*	*	*		*
ЗК5			*	*						
СК1		*				*	*	*	*	*
СК2		*	*		*		*	*	*	
СК3			*	*	*					
СК4				*	*					
СК5			*	*			*	*		
СК6			*	*	*					
СК7		*	*			*	*	*		
СК8	*	*	*	*			*	*	*	*
СК9							*	*		
СК10				*		*	*			*

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (РН) відповідними програмними компонентами освітньої програми

	ОК1 Іноземна мова за професійним спрямуванням	ОК2 Сучасні технології програмування	ОК3 Математичні методи прийняття рішень в умовах визначеності	ОК4 Системи підтримки прийняття рішень	ОК5 Випадкові процеси	ОК6 Виробнича практика	ОК7 Виробнича (переддипломна) практика	ОК8 Кваліфікаційна (магістерська) робота	ОК9 Курсова робота	ОК10 Науковий семінар
РН1		*			*	*	*	*	*	*
РН2		*		*		*	*	*	*	
РН3			*	*	*					
РН4			*	*	*					
РН5				*		*	*			
РН6							*	*		*
РН7			*		*					
РН8			*		*					
РН9		*		*			*			
РН10	*						*	*	*	*
РН11	*							*	*	*