

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Володимир БУГРОВ

2021 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«СИСТЕМИ І МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ»

Рівень вищої освіти: другий

(редакція від «07» 06 2021 року затверджена рішенням Вченої ради)

на здобуття освітнього ступеня: магістр
за спеціальністю №124 «Системний аналіз»
галузі знань №12 «Інформаційні технології»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «07» 06 2021 р.
протокол № 16

Введено в дію наказом ректора від
«02» 07 2021 за № 478-32

Київ 2021 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А. Рецензії (представників академічної спільноти (ЗВО, національної та галузевої академій наук, тощо):

Романенко Віктор Демидович заступник директора ННК «Інститут прикладного системного аналізу» ННУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», доктор технічних наук, професор;

Хіміч Олександр Миколайович заступник директора з наукової роботи Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор.

Усі рецензенти відзначили відповідність освітньо-наукової програми «Системи і методи прийняття рішень» вимогам стандарту другого рівня вищої освіти за спеціальністю 124 «Системний аналіз».

Б. Відгуки представників ринку праці:

Крутов Василь Васильович віце-президент Українського союзу промисловців і підприємців, доктор юридичних наук, професор.

Крутов В.В. відзначив відповідність освітньо-наукової програми «Системи і методи прийняття рішень» стандарту другого рівня вищої освіти за спеціальністю 124 «Системний аналіз» та вимогам ринку праці. Як зауваження, яке не зменшує високий рівень ОНП, він відмітив недостатню увагу до підвищення рівня знань англійської мови. Рекомендував запровадити курс іноземної мови, який би сприяв опануванню англійської мови в достатньому для ефективного функціонування випускника освітньо-наукової програми в академічному та професійному середовищі.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
Мащенко Сергій Олегович	професор	Київський університет ім. Тараса Шевченка, 1980, спеціальність «прикладна математика», кваліфікація «математик»	Доктор фіз.-мат. наук за спеціальністю «системний аналіз і теорія оптимальних рішень», дисертація на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук «Індивідуально-оптимальні рівноваги в некооперативних іграх», професор кафедри системного аналізу та теорії прийняття рішень	34 роки	Автор понад 170 наукових робіт, 1 монографії та 5 навчальних посібників. 1. Mashchenko S., Intersections and unions of fuzzy sets of operands, Fuzzy sets and systems. 2018. V. 352, pp. 12–25. 2. Mashchenko S.O. Maximizing alternatives in a decision-making problem with a goal type-2 fuzzy set. Cybernetics and Systems Analysis. (2019. V.55, № 6, pp. 933-942. 3. Мащенко С. О. Збірник задач з теорії прийняття рішень: навч. посіб. – К.: «Видавництво Людмила», 2018. Керує науковою роботою аспірантів та студентів	Донецький національний університет імені Василя Стуса (м. Вінниця), 2019 р.

Члени проектної групи						
Лебедев Євген Олександрович	Завідувач кафедри прикладної статистики, професор	Київський орден Леніна державний університет імені Т.Г. Шевченка, 1975, Спеціальність: математика, кваліфікація: математик	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.05.04 — "системний аналіз і теорія оптимальних рішень", «Теорія інтегрованих композиційно-номінативних моделей програм» ДД № 0035512, 14.04.2004р., професор кафедри прикладної статистики 12 ПР № 005183 24.12.2007 р	41 рік	<p>Автор понад 200 наукових робіт, 2 монографій та 7 навчальних посібників</p> <p>1. Лебедев Є. О., Братійчук М. С., Чечельницький О. А., Шарапов М. М., Розора І. В. Збірник задач з прикладної статистики. Посібник з Грифом МОН України. - К. — 2010.</p> <p>2. Лебедев Є. О., Шарапов М. М. Вступ до теорії ймовірностей. Посібник з Грифом МОН України. - К.: ВПЦ «Київський університет». - 2010.</p> <p>3. Лебедев Є.О., Шарапов М.М., Лівінська Г.В. Про одну систему з повторними викликами і ненадійним приладом. Допов. Нац. акад. наук Укр. 2020. № 9. С. 24-30.</p> <p>Бере участь у організації міжнародних конференцій. Керівник наукових тем. Керує аспірантами, керівник дипломних та курсових робіт студентів.</p>	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, 2018 р.

<p>Шарапов Михайло Михайлович</p>	<p>Доцент</p>	<p>Київський університет ім. Тараса Шевченка, механіко- математичний факультет, 1995, спеціальність «Математика», кваліфікація «Математик. Викладач», спеціалізація «Теорія ймовірностей та математична статистика», диплом спеціаліста ЛВ ВЕ 002931</p>	<p>Кандидат фіз-мат наук. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фізико- математичних наук “Граничні теореми для оцінок параметрів випадкових процесів і полів із довгою пам’яттю та їх уточнення”.</p>	<p>19 років</p>	<p>Автор понад 20 наукових статей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Leonenko N.N., Sharapov M.M., El-Bassiouny. On the exactness of normal approximation of LSE of regression coefficient of longmemory random fields. <i>Statistics and Probability Letters</i>. 2000. № 48, pp.121-130. 2. Sharapov M.M Statistical correction of test results. <i>Bulletin of University of Kiev. Series: Physics & Mathematics</i>. 2015. № 2, pp.199-202. 3. Лебедев Є.О., Шарапов М.М., Лівінська Г.В. Про одну систему з повторними викликами і ненадійним приладом. <i>Допов. Нац. акад. наук Укр.</i> 2020. № 9. С. 24-30. <p>Керує науковою роботою аспірантів та студентів</p>	<p>Дистанційне навчання у системі https://prometheus.org.ua/ (громадський проект масових відкритих онлайн-курсів), 2015-2017 р.</p> <p>Підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів, 2021 р.</p> <p>Підвищення кваліфікації за програмою «Роль гарантів освітніх програм у розбудові внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти», 2021 р.</p>
---	---------------	--	---	-----------------	---	---

У даній ОНП використано Стандарт вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 124 "Системний аналіз".

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
«СИСТЕМИ І МЕТОДИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ»
зі спеціальності № 124 «Системний аналіз»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	ступінь вищої освіти – магістр спеціальність: 124 Системний аналіз програма: Системи і методи прийняття рішень вибіркові блоки: «Системний аналіз та прийняття рішень», «Стохастичний аналіз систем»/ Higher education degree – master Specialty: 124 System analysis Program: Systems and methods of decision making Selective Units: “System Analysis and Decision Making” “Stochastic Analysis of Systems”
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська/Ukrainian
Обсяг освітньої програми	2 академічних роки, 120 кредитів ЄКТС/ 2 academic years, 120 ECTS credits
Тип програми	Освітньо-наукова / Educational scientific
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет комп’ютерних наук та кібернетики / Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Computer Science and Cybernetics.
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	-
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ЗВО-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	-
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності НД№1188027 від 10/07/2017, виданий Міністерством освіти і науки України (наказ № 2323л від 11/06/2014). Термін дії сертифіката до 1 липня 2024 р.
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Форма навчання	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://csc.knu.ua/uk/curriculum
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Підготовка професіоналів, здатних проектувати складні інформаційні системи, розробляти нові та

	застосовувати існуючі методи системного аналізу для вирішення складних проблем у різних сферах діяльності
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	«Інформаційні технології» / «Системний аналіз»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова, академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізацій	<p>Спеціальна освіта за спеціальністю 124 «Системний аналіз», акцент на глибоких знаннях в області системного аналізу, систем і методів прийняття рішень, математичних методів та інформаційних технологій аналізу, моделювання, прогнозування, проектування та прийняття рішень стосовно складних систем різної природи.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> 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><i>Ключові слова:</i> моделі прийняття рішень, методи прийняття рішень, стохастичний аналіз систем.</p>
Особливості програми	-
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати в наукових, освітніх, аналітичних, ІТ та інших установах і підрозділах на посадах, що вимагають застосування методів системного аналізу.
Подальше навчання	Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання. Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі навчально-методичних матеріалів, консультації з викладачами, кваліфікаційна робота магістра.
Оцінювання	Письмові іспити, звіти до лабораторних проєктів усні доповіді, презентації, поточний контроль, заліки, диференційовані заліки, комплексний іспит, захист кваліфікаційної роботи магістра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у галузі системного аналізу
Загальні компетентності (ЗК)	Компетентності, визначені Стандартом вищої освіти спеціальності:

<p>Спеціальні (фахові) компетентності</p>	<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>Компетентності, визначені Стандартом вищої освіти спеціальності:</p> <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, 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> <p>СК11. Здатність планувати та виконувати наукові дослідження.</p> <p>СК12. Здатність здійснювати аналіз та систематизацію науково-технічної інформації.</p>
--	--

	<p>Компетентності, визначені вибірково блоком «Системний аналіз та прийняття рішень»: СК13.1. Здатність ставити і розв'язувати прикладні задачі системного аналізу процесів різної природи.</p> <p>Компетентності, визначені вибірково блоком «Стохастичний аналіз систем»: СК13.2. Здатність ефективно застосовувати теорію і методи стохастики, бути професіоналом розроблення математичних моделей складних систем.</p>
7 – Результати навчання	
<p>Результати навчання</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 багатofакторних 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>

	<p>PH11. Вільно презентувати та обговорювати усно і письмово результати досліджень та інновацій, інші питання професійної діяльності державною та англійською мовами.</p> <p>PH12. Застосовувати методологію сценарного аналізу в задачах науково-технічного передбачення.</p> <p>PH13. Розробляти та викладати навчальні дисципліни у закладах вищої освіти.</p> <p>PH14. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері системного аналізу та/або його застосувань, формулювати і перевіряти гіпотези, обирати методики та інструменти, аналізувати результати, обґрунтовувати висновки</p> <p>PH15. Здійснювати обробку, аналіз, систематизацію науково-технічної інформації, узагальнювати передовий вітчизняний та зарубіжний досвід з питань системного аналізу.</p>
Результати навчання, визначені вибірково блоком «Системний аналіз та прийняття рішень»	<p>PH16.1. Використовувати існуючі класи алгоритмів для моделювання динаміки складних та структурованих за різними ознаками систем.</p> <p>PH17.1. Використовувати методи оптимізації процесів та ідентифікації моделей за допомогою сучасного програмного забезпечення.</p>
Результати навчання, визначені вибірково блоком «Стохастичний аналіз систем»	<p>PH16.2. Створювати математичні моделі і алгоритми фінансових ринків та інструментаріїв за допомогою сучасних методів фінансової математики.</p> <p>PH17.2. Розробляти моделі та алгоритми на основі випадкових процесів, використовуючи математичне моделювання, статистичну обробку даних та системний аналіз.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Залучені фахівці-практики з Інституту кібернетики НАНУ.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	-
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Використання електронної бібліотеки факультету комп'ютерних наук та кібернетики (http://csc.knu.ua/uk/library) та авторських розробок науково-педагогічних працівників факультету.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	-
Міжнародна кредитна мобільність	-
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах за умови володіння українською мовою.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ/НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

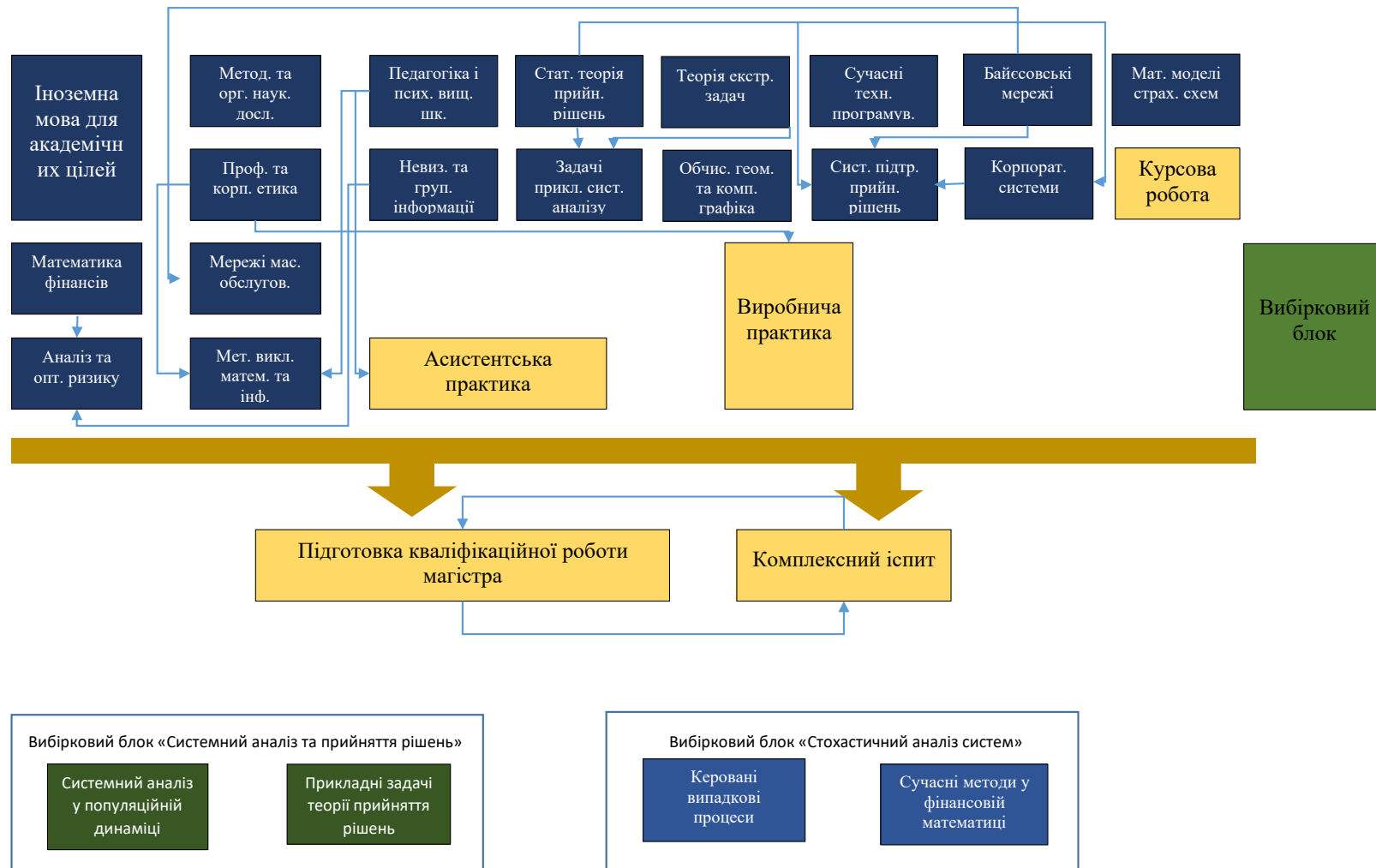
2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти			
ОК.01	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3	Залік
ОК.02	Професійна та корпоративна етика	3	Залік
ОК.03	Педагогіка і психологія вищої школи	3	Залік
ОК.04	Методика викладання математики та інформатики в вищій школі	3	Іспит
ОК.05	Статистична теорія прийняття рішень	3	Залік
ОК.06	Теорія екстремальних задач	4	Іспит
ОК.07	Математика фінансів	3	Залік
ОК.08	Іноземна мова для академічних цілей	6	Іспит
ОК.09	Обчислювальна геометрія та комп'ютерна графіка	3	Залік
ОК.10	Сучасні технології програмування	6	Іспит
ОК.11	Системи підтримки прийняття рішень	6	Іспит
ОК.12	Корпоративні системи	4	Залік
ОК.13	Виробнича практика з відривом від теоретичного навчання	4	Диф. залік.
ОК.14	Асистентська практика – виробнича з відривом від виробництва	3	Диф. залік.
ОК.15	Підготовка кваліфікаційної роботи магістра	8	захист
ОК.17	Задачі прикладного системного аналізу	4	Іспит
ОК.18	Аналіз та оптимізація ризику	3	Іспит
ОК.19	Невизначеність та групування інформації	4	Залік
ОК.20	Мережі масового обслуговування	3	Іспит
ОК.21	Байєсовські мережі	4	Іспит
ОК.22	Математичні моделі страхових та пенсійних схем	3	Залік
ОК.23	Виробнича практика без відриву від теоретичного навчання	2	Диф. залік.
ОК.24	Курсова робота	4	Диф. залік.
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		89	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибір за блоками			
Студент може обрати один із запропонованих блоків			
Вибірковий блок "Системний аналіз та прийняття рішень"			
ВК.1.01	Системний аналіз у популяційній динаміці	6	Іспит
ВК.1.02	Прикладні задачі теорії прийняття рішень	3	Залік
Вибірковий блок "Стохастичний аналіз систем"			
ВК.2.01	Керовані випадкові процеси	3	Залік
ВК.2.02	Сучасні методи у фінансовій математиці	6	Іспит
Всього за вибіровими блоками		9	
Вибір з переліку ** (студент може обрати дисципліни із запропонованих переліків)		22	Іспити, заліки
Загальний обсяг вибірових компонент:		31	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

*Згідно з п.п. 2.2.2-2.2.7 «Положення про порядок реалізації студентами Київського національного університету імені Тараса Шевченка права на вільний вибір дисциплін» здобувачі освіти мають безумовне право обрати навчальні дисципліни з обов'язкових та вибірових частин навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту - з програм іншого рівня.

** Перелік навчальних дисциплін для вибірової складової та робочі програми навчальних дисциплін представлено на офіційному сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики: <http://csc.knu.ua/uk/selected-subjects> та <http://csc.knu.ua/uk/programs>.

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньо-наукової програми «Системи і методи прийняття рішень» спеціальності 124 «Системний аналіз» проводиться у формі комплексного іспиту та публічного захисту кваліфікаційної роботи магістра й завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: Магістр з системного аналізу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Комплексний іспит полягає у демонстрації теоретичних знань та практичних навичок при розв'язанні запропонованих задач; перевіряється досягнення результатів навчання: РН1, РН2, РН3, РН5, РН9.

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

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

Кваліфікаційна робота магістра має бути оприлюднена на офіційному сайті факультету комп'ютерних наук та кібернетики або випускової кафедри, або у репозитарії закладу вищої освіти.

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

При захисті кваліфікаційної роботи перевіряється досягнення результатів навчання РН1, РН4, РН11, РН14, РН15.

Окремим рішенням екзаменаційної комісії за умови дотримання вимог можуть бути присвоєна професійна кваліфікація «Аналітик комп'ютерних систем».

Умови присвоєння професійної кваліфікації «Аналітик комп'ютерних систем»:

1. Успішне оволодіння компетентностями блоку дисциплін вільного вибору студента з оцінками не нижче 75 балів;
2. Проходження всіх практик, які передбачені освітньою програмою, з оцінками не нижче 75 балів;
3. Захистом кваліфікаційної роботи магістра (за професійною кваліфікацією) з оцінкою не нижче 75 балів.

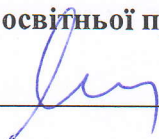
4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13.1	СК13.2
ОК.01	+													+					
ОК.02	+													+					
ОК.03	+													+	+				
ОК.04	+													+	+				
ОК.05									+	+									
ОК.06						+				+									
ОК.07									+										
ОК.08		+																	
ОК.09						+													
ОК.10							+					+							
ОК.11								+			+					+			
ОК.12							+												
ОК.13, ОК.23	+													+			+		
ОК.14																	+		
ОК.15			+	+	+	+										+	+		
ОК.17						+		+					+						
ОК.18									+										
ОК.19										+	+								
ОК.20									+										
ОК.21									+										
ОК.22												+	+						
ОК.24			+	+	+	+										+	+		
ВК.1.01						+												+	
ВК.1.02						+												+	
ВК.2.01									+										+
ВК.2.02									+										+

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	PH1	PH2	PH3	PH4	PH5	PH6	PH7	PH8	PH9	PH10	PH11	PH12	PH13	PH14	PH15	PH16.1	PH17.1	PH16.2	PH17.2
OK.01	+									+	+								
OK.02	+									+	+								
OK.03	+									+	+								
OK.04	+									+	+		+						
OK.05					+			+	+										
OK.06	+	+						+											
OK.07					+				+										
OK.08										+	+								
OK.09	+	+																	
OK.10	+	+																	
OK.11				+		+	+						+						
OK.12		+					+						+						
OK.13	+	+								+	+			+	+				
OK.23																			
OK.14													+	+	+				
OK.15	+			+							+			+	+				
OK.17	+	+				+													
OK.18			+		+				+										
OK.19				+		+	+												
OK.20			+		+				+										
OK.21			+		+				+										
OK.22	+	+		+	+														
OK.24	+			+							+			+	+				
BK1.01	+	+														+			
BK.1.02	+	+															+		
BK.2.01					+				+										+
BK.2.02																		+	

Гарант освітньої програми: Сергій МАЩЕНКО, доктор фіз.-мат. наук, професор

 «12» 05 2021 р.