

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

 Ю. Я. Бобало

«24» 05 2022 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«КОМП'ЮТЕРНИЙ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>Другий (магістерський рівень)</u>
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<u>Магістр</u>
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	<u>12 Інформаційні технології</u>
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<u>122 Комп'ютерні науки</u>

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного університету  
«Львівська політехніка»  
від «24» 05 2022 р.

Протокол № 84

Львів 2022



## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» ВСП Навчально-наукового інституту підприємництва та перспективних технологій Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

**Лагун Андрій  
Едуардович**

– гарант освітньо-професійної програми,  
к.т.н., доцент, доцент кафедри  
інформаційних систем і технологій

**Хром'як Йосип Якович**

– к.т.н., доцент, доцент кафедри  
інформаційних систем і технологій

**Баран Мар'яна  
Михайлівна**

– к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри  
інформаційних систем і технологій

**Машевська Марта  
Володимирівна**

– к.т.н., доцент кафедри інформаційних  
систем і технологій

**Андреїв Андрій  
Володимирович**

– BS Intermediate Software інженер  
компанії SoftServe

**Сеньківський Роман  
Орестович**

– SQUAD Ukraine Softment developer  
engineer in test

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Лагун А.Е.

(прізвище, ініціали)

Зовнішні рецензенти:

1. Самотий Володимир Васильович – д.т.н., професор, професор кафедри «Управління інформаційною безпекою» Львівського державного університету безпеки життєдіяльності

2. Поберейко Богдан Петрович – д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій Національного лісотехнічного університету України

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради ВСП Навчально-наукового інституту підприємництва та перспективних технологій

Протокол № 9 від «18» 05 2022 р.

Голова Вченої ради ІППТ

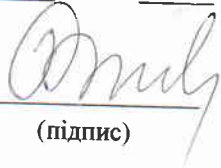
  
(підпис)

Й.Я. Хром'як  
(прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні НМР ІППТ

Протокол № 7 від «18» 05 2022 р.

Голова НМР ІППТ

  
(підпис)

Г.В. Олексюк  
(прізвище, ініціали)

**ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ**

наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»  
від «17» 06 2022 р. № 296-1-10

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 «Комп'ютерні науки»

1 – Загальна інформація	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра «Інформаційні системи та технології» Інститут підприємництва та перспективних технологій
<b>Рівень вищої освіти</b>	Другий (магістерський) рівень
<b>Ступінь вищої освіти</b>	магістр
<b>Галузь знань</b>	12 Інформаційні технології
<b>Спеціальність</b>	122 Комп'ютерні науки
<b>Назва освітньої програми</b>	Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг Computer-based environmental and economic monitoring
<b>Інтернет-адреса розміщення освітньої програми</b>	
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Денна, заочна (дистанційна)
<b>Освітня кваліфікація</b>	магістр з комп'ютерних наук за спеціалізацією "Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг"
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь вищої освіти – Магістр Спеціальність – 122 Комп'ютерні науки Освітня програма – Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг
<b>Опис предметної області</b>	<p><b>Об'єкт:</b> процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.</p> <p><b>Ціль навчання:</b> формування та розвиток загальних і професійних компетентностей з комп'ютерних наук, що сприяють соціальній стійкості й мобільності випускника на ринку праці; отримання вищої освіти для розробки, впровадження й дослідження інформаційних систем та технологій комп'ютерного еколого-економічного моніторингу.</p> <p><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> принципи дослідження інформаційних процесів і оцінювання їх ефективності; теоретичні засади побудови комп'ютерних систем; методи синтезу і аналізу процесів обробки даних (в тому числі великих).</p> <p><b>Методи, методика та технології:</b> методології моделювання складних систем і прийняття рішень; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості компонентів комп'ютерних систем еколого-економічного моніторингу; методи та технології забезпечення взаємодії людини і програмної системи.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> комп'ютерна техніка, програмно-технічні комплекси та засоби, мережне обладнання, спеціалізоване програмне забезпечення, сучасні мови програмування тощо.</p>
<b>Академічні права випускників</b>	Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>Обсяг кредитів за Європейською кредитно-трансферною системою, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти</b>	- на базі ступеня «бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня перший (бакалаврський) рівень) становить 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки Мінімум 50% обсягу освітньої програми спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених цим стандартом вищої освіти.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитована Міністерством освіти і науки України
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LL – 7 рівень

<b>Передумови</b>	Наявність ступеня бакалавра
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська, англійська мови
<b>Основні поняття та їхні означення</b>	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту».
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
	Метою програми є підготовка фахівців до професійної діяльності у сфері комп'ютерного еколого-економічного моніторингу.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Програма орієнтована на підготовку фахівців-аналітиків, здатних розробляти та аналізувати складні еколого-економічні, технічні та соціально-економічні системи, а також керувати ними на основі сучасних інформаційних технологій та засобів телекомунікації. Випускники цієї спеціальності – це програмісти, що додатково здобули навички проектування спеціалізованих інформаційних систем еколого-економічного моніторингу, планування технічних систем захисту оточуючого середовища та економічного аналізу вартості їх впровадження, а також володіють методами екологічної оптимізації виробництва.
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Здобуття освіти для можливості дослідження і розроблення компонентів систем для комп'ютерного еколого-економічного моніторингу; проектування та супроводу інформаційного та програмного забезпечення автоматизації технологічних процесів та систем комп'ютеризації підприємств; виконання комп'ютерного і математичного моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища; проведення еколого-економічної експертизи з використанням сучасних інформаційних технологій.
<b>Особливості та відмінності</b>	Загалом є 2 професійні лінії:  <b>Лінія 1.</b> Інтелектуальні системи моніторингу. Фундаментом підготовки таких фахівців є вивчення компонент комп'ютерного еколого-економічного моніторингу як єдиного комплексу на основі запропонованої Дорожньої карти. Програма дозволяє отримати знання для аналізу складних еколого-економічних, технічних та соціально-економічних систем, а також керування ними на основі сучасних інформаційних технологій та засобів телекомунікації. <b>Лінія 2.</b> Моделювання систем комп'ютерного моніторингу Фахівці повинні володіти системними знаннями з методології, методики та інструментарію побудови сучасних моніторингових систем в галузі економіки природокористування, вміти розробляти економіко-математичні моделі обробки великих масивів даних, володіти інструментами для опрацювання потоків даних геоінформаційних систем, аналізу, моделювання, оцінювання екологічних наслідків впровадження різноманітних проектів у виробництво з використанням комп'ютерних технологій та програмних засобів, оптимально вибрати технології та технічні засоби по реалізації системи контролю і управління в галузі економіки природокористування.
<b>4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Програма підготовки магістрів дозволяє випускникам працювати в державних органах та установах, громадських організаціях, експертно-аналітичних та науково-дослідних центрах; в окремих підприємницьких структурах, діяльність яких пов'язана із збиранням і аналізом інформації про стан довкілля, прогнозуванням його змін та розробки

	науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень щодо запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки.
<b>Подальше навчання</b>	Можливість навчатися за програмами рівня PhD.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Проведення лекційних, практичних та лабораторних занять, тренінгів; організація майстер-класів, круглих столів, наукових конференцій та семінарів; залучення студентів до участі в проектних роботах, конкурсах, олімпіадах та науково-дослідних заходах. Залучення до проведення занять кваліфікованих практикуючих фахівців. Переважно заняття відбуваються в малих групах з предметними дискусіями. Протягом другого року навчання передбачено написання випускної кваліфікаційної роботи, яка презентується та обговорюється на засіданні державної екзаменаційної комісії за участі викладачів, стейкхолдерів, студентів.
<b>Оцінювання</b>	Письмові та усні екзамени, звіти з лабораторних робіт, усні презентації, поточний контроль, захист практики та випускової кваліфікаційної роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</b>	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
<b>Загальні компетентності</b>	ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b>	СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук. СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі. СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області. СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проектних рішень. СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення. СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук. СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень. СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом. СК09. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.

	<p>СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p>
<p><b>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</b></p>	<p><b>Лінія 1. Інтелектуальні системи моніторингу:</b></p> <p>1.1. Здатність до аналізу систем управління навколишнім середовищем.</p> <p>1.2. Здатність проектувати інформаційну систему, використовуючи моделі елементів системи.</p> <p>1.3. Володіння методами моделювання комп'ютерних систем та мереж з використанням спеціалізованих програмних засобів.</p> <p>1.4. Володіння навичками колективної дослідницької роботи з використанням Інтернет-технологій.</p> <p>1.5. Здатність формулювати задачі дослідження екологічних та економічних задач територій та підприємств.</p> <p>1.6. Навички побудови моделей процесів та потоків даних для аналізу функціональності об'єктів предметної області.</p> <p>1.7. Здатність застосовувати основи робототехніки для вирішення практичних задач.</p> <p><b>Лінія 2. Моделювання систем комп'ютерного моніторингу:</b></p> <p>2.1. Навики проектування спеціалізованих інформаційних систем в галузі еколого-економічного моніторингу.</p> <p>2.2. Навики планування технічних систем захисту оточуючого середовища, економічного аналізу вартості їх проведення.</p> <p>2.3. Уміння будувати і досліджувати математичні моделі екологічних і економічних процесів, застосовувати для їх реалізації сучасні комп'ютерні засоби.</p> <p>2.4. Уміння створювати інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень із застосуванням методів екологічної оптимізації.</p> <p>2.5. Уміння використовувати сучасні комп'ютерні засоби системного, функціонального, конструкторського та технологічного проектування для розроблення моніторингових систем еколого-економічного профілю.</p> <p>2.6. Уміння складати супроводжуючу документацію до створення, впровадження та експлуатації еколого-економічних моніторингових систем.</p> <p>2.7. Уміння подавати результати наукової роботи у виступах, доповідях, наукових повідомленнях, статтях тощо.</p>



## 7 – Програмні результати навчання

- РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
- РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур.
- РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.
- РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.
- РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.
- РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
- РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
- РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим).
- РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).
- РН10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення
- РН11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування
- РН12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
- РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
- РН14. Тестувати програмне забезпечення.
- РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
- РН16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
- РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
- РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується
- РН19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій

## **Лінія 1. Інтелектуальні системи моніторингу.**

- 1.1. **Знати** методи, способи і технології збору інформації з різних джерел, контент-аналізу документів, аналізу та обробки даних.
- 1.2. **Знати** способи і методи навчання, методи самоосвіти, основи наукової та дослідницької діяльності, методи пошуку, збору, аналізу й обробки інформації
- 1.3. **Вміти** математично формулювати та досліджувати неперервні та дискретні математичні моделі, обґрунтовувати вибір методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- 1.4. **Використовувати** базові знання і навички для розроблення компонент візуалізації роботи інтелектуальних систем.
- 1.5. **Розробляти** моделі потоків даних, сховища і простори даних, бази знань для інтелектуальних систем.
- 1.6. **Створювати** технології аналізу великих даних на основі використання інтелектуальних програмних компонентів, штучних нейронних мереж, машинного навчання, еволюційного моделювання, генетичних алгоритмів та нечіткої логіки.
- 1.7. **Вміти** інтелектуально аналізувати дані на основі методів обчислювального інтелекту включно з великими та погано структурованими даними, їхньої оперативної обробки та візуалізації результатів аналізу в процесі розв'язування прикладних задач.
- 1.8. **Розробляти** функціональні середовища з застосуванням відкритих систем, інтерфейсів прикладного програмування, прикладних програм і додатків з властивостями: розширюваності, масштабованості, інтероперабельності, інтегрованості та надійності.

## **Лінія 2. Моделювання систем комп'ютерного моніторингу.**

- 2.1. **Розв'язувати** задачі оптимізації при проектуванні систем моніторингу, а саме: математичні моделі, критерії оптимальності, обмеження; обирати раціональні методи та алгоритми розв'язання задач оптимізації та оптимального керування.
- 2.2. **Демонструвати** знання базових понять теорії алгоритмів, формальних моделей алгоритмів, примітивно рекурсивних, загально-рекурсивних і частково-рекурсивних функцій, питань обчислюваності, розв'язності та нерозв'язності масових проблем, понять часової та просторової складності алгоритмів при розв'язуванні обчислювальних задач.
- 2.3. **Вміти** забезпечувати організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
- 2.4. **Розробляти** моделі аналітичних сховищ і просторів даних для створення інтелектуальних систем моніторингу.
- 2.5. **Володіти знаннями** з використання сучасних методів математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробки моделей й алгоритмів чисельного розв'язування задач математичного моделювання, врахування похибок наближеного чисельного розв'язування професійних задач.
- 2.6. **Використовувати** базові знання парадигми хмарних технологій для реалізації високопродуктивних обчислень на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації моніторингових комп'ютерних систем.
- 2.7. **Використовувати** знання і навички ефективної комунікації, планування часу, контролювання якісних показників роботи в команді.
- 2.8. **Здатність** до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей робототехнічних системи, методів оцінювання ризиків їх проектування.

<b>Комунікація (КОМ)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) уміння усної та письмової комунікації українською мовою;</li> <li>2) уміння усної та письмової комунікації англійською мовою;</li> <li>3) здатність використовувати інформаційні та інші засоби для ефективного спілкування.</li> </ol>
<b>Автономія і відповідальність (АіВ)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Здатність адаптуватися до нових умов.</li> <li>2) Здатність приймати самостійні рішення у критичних умовах.</li> <li>3) Здатність презентувати результати роботи.</li> <li>4) Здатність прогнозувати тенденції суспільного, науково-технічного та цивілізаційного розвитку та будувати власну стратегію коекзистенції у відповідності з ними.</li> </ol>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Основні характеристики кадрового забезпечення</b>	<p>До реалізації програми залучається не менше 60% науково-педагогічних працівників з науковими ступенями за спеціальністю, що відповідає дисципліні.</p> <p>Науково-педагогічні працівники, що викладають професійно-орієнтовані дисципліни, один раз на три роки проходять стажування в профільних галузях.</p>
<b>Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<p>Використання комп'ютеризованих класів, проекційної техніки, спеціалізованих лабораторій, стендів та наочних посібників.</p> <p>Перспективні напрями – впровадження бездротових технологій wi-fi та локальних навчальних серверів.</p> <p>Використання лише ліцензованих програмних продуктів, зокрема перевага віддається академічній ліцензії або продуктам з вільним доступом.</p>
<b>Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	<p>Всі навчально-методичні матеріали супроводжуються розміщенням у віртуальному навчальному середовищі Національного університету «Львівська політехніка»</p> <p>Використання альтернативних навчальних он-лайн платформ як додаткових ресурсів,</p> <p>Використання соціальних он-лайн засобів комунікації для обговорення процесу та результатів навчання,</p> <p>Розміщення актуальної інформації, оновлень, рефератів та демонстраційних матеріалів на власному веб-ресурсі.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	<p>На загальних підставах в межах України.</p> <p>На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка».</p>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<p>На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.</p>
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	<p>Можливе, після вивчення курсу української мови.</p>

**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	3/3,5	3/3,5	6/7
2.	Цикл професійної підготовки	60/66,5	24/26,5	84/93
Всього за весь термін навчання		63/70	27/30	90/100

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

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЕКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
<b>ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ</b>			
<i><b>I. Цикл загальної підготовки</b></i>			
СК1.1.	Глобальні проблеми сучасності	3	екзамен
<b>Всього за цикл:</b>		<b>3</b>	
<i><b>II. Цикл професійної підготовки</b></i>			
СК2.1	Комп'ютерні моделі аналізу та прогнозування еколого-економічної діяльності	6	екзамен
СК2.2.	Професійна та цивільна безпека	3	залік
СК2.3	Геоінформаційні системи і моніторинг навколишнього середовища	5	залік
СК2.4	Аналітичні сховища даних систем комп'ютерного моніторингу	7	екзамен
СК2.5	Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу	7	екзамен
СК2.6	Проектування інформаційних управляючих систем екологічного моніторингу (КР)	2	залік
СК2.7	Дослідницька практика за темою магістерської роботи	10,5	залік
СК2.8	Виконання магістерської кваліфікаційної роботи	15	ВКР
СК2.9	Захист магістерської кваліфікаційної роботи	4,5	КЕ
<b>Всього за цикл:</b>		<b>60</b>	
<b>Разом обов'язкові компоненти:</b>		<b>63</b>	

<b>ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ</b>			
<i>Компоненти вибіркового блоку 1: Інтелектуальні системи моніторингу</i>			
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>			
ВБ31	Економіка і управління підприємством	3	
<b>Всього за цикл:</b>		<b>3</b>	
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>			
ВБ1.1.	Прикладні системи штучного інтелекту та інженерія знань	7	екзамен
ВБ1.2.	Прикладні системи штучного інтелекту та інженерія знань (КР)	2	залік
ВБ1.3.	Паралельні обчислення та GRID-технології	5	екзамен
ВБ1.4.	Сучасні системи передачі та обробки інформації	5	залік
<b>Всього за цикл:</b>		<b>19</b>	
<i>Компоненти вибіркового блоку 2: Моделювання систем комп'ютерного моніторингу</i>			
<b>I. Цикл загальної підготовки</b>			
ВБ32	Психологія управління	3	
<b>Всього за цикл:</b>		<b>3</b>	
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>			
ВБ2.1.	Технології розробки розподілених систем еколого-економічного моніторингу	7	залік
ВБ2.2.	Технології розробки розподілених систем еколого-економічного моніторингу (КР)	2	залік
ВБ2.3.	Математичне моделювання систем еколого-економічного моніторингу	5	екзамен
ВБ2.4.	Робототехнічні системи мобільного моніторингу	5	залік
<b>Всього за цикл:</b>		<b>19</b>	
<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>			
<b>II. Цикл професійної підготовки</b>			
<b>Всього за цикл:</b>		<b>5</b>	
<b>Разом вибіркові компоненти</b>		<b>27</b>	
<b>Разом за освітньо-професійну програму:</b>		<b>90</b>	

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

<b>Форми атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
<b>Вимоги до кваліфікаційного екзамену</b>	<p>Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в області комп'ютерного еколого-економічного моніторингу, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування відповідних теорій та методів.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті або у репозитарії Національного університету «Львівська політехніка».</p>

**5. Матриця відповідності програмних компетентностей освітнім компонентам освітньої програми підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»**

код	Загальні компетентності							Спеціалізаційні (фахові, предметні) компетентності											Спеціалізовано – професійні фахові компетентності																																	
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	ФКС1	ФКС2	ФКС3	ФКС4	ФКС5	ФКС6	ФКС7	ФКС8	ФКС9	ФКС10	ФКС11	ФКС12	ФКС13	ФКС14	ФКС15	ФКС16	ФКС17	ФКС18	ФКС19	ФКС20	ФКС21	ФКС22	ФКС23	ФКС24	ФКС25	ФКС26	ФКС27						
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	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50			
СК1.1	*		*	*	*	*												*																																		
СК2.1	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК2.2			*	*		*																						*																								
СК2.3	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*			*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*	
СК2.4	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
СК2.5	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
СК2.6	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
СК2.7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
СК2.8	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
СК2.9			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ВК1		*	*	*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		
ВК1.1	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК1.2	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК1.3	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК1.4	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК2		*	*	*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		
ВК2.1	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК2.2	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК2.3	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ВК2.4	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

**Умовні позначення:** СКі – обов'язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, ІНТ – інтегральна компетентність, ЗК1÷ЗК7 – загальна компетентність, СК1÷СК11 – фахова (спеціальна) компетентність, ФКСj – спеціалізовано-професійні фахові компетентності, j – номер компетентності у переліку спеціалізовано-професійних фахових компетентностей освітньої складової.

**6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг»**

Результат навчання	Обов'язкові компоненти спеціальності									
	СК 1.1	СК 2.1	СК 2.2.	СК 2.3	СК 2.4	СК 2.5	СК 2.6	СК 2.7	СК 2.8	СК 2.9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПР1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ПР2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ПР3		*	*				*	*	*	*
ПР4							*	*	*	*
ПР5		*					*	*	*	*
ПР6		*		*		*	*	*	*	*
ПР7		*		*		*	*	*	*	*
ПР8		*		*	*	*	*	*	*	*
ПР9		*		*	*	*	*	*	*	*
ПР10		*				*	*	*	*	*
ПР11		*				*	*	*	*	*
ПР12		*		*	*	*	*	*	*	*
ПР13		*			*	*	*	*	*	*
ПР14		*			*	*	*	*	*	*
ПР15	*	*	*	*		*	*	*	*	*
ПР16	*	*	*	*		*	*	*	*	*
ПР17		*		*		*		*	*	*
ПР18	*	*	*	*		*	*	*	*	*
ПР19	*	*				*	*	*	*	*
УМ1.1		*		*				*	*	*
УМ1.2						*	*	*	*	*
УМ1.3		*				*	*	*	*	*
УМ1.4				*		*	*	*	*	*
УМ1.5	*	*	*		*	*	*	*	*	*
УМ1.6		*			*			*	*	*
УМ1.7					*			*	*	*
УМ1.8					*	*	*	*	*	*
УМ2.1		*				*	*	*	*	*
УМ2.2		*				*	*	*	*	*
УМ2.3		*				*	*	*	*	*
УМ2.4		*			*	*	*	*	*	*
УМ2.5	*	*	*		*	*	*	*	*	*
УМ2.6								*	*	*
УМ2.7								*	*	*
УМ2.8		*						*	*	*
КОМ1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
КОМ2	*		*				*	*	*	*
КОМ3	*		*				*	*	*	*
АіВ1	*		*			*	*	*	*	*
АіВ2			*	*	*		*	*	*	*
АіВ3							*	*	*	*
АіВ4	*		*				*	*	*	*



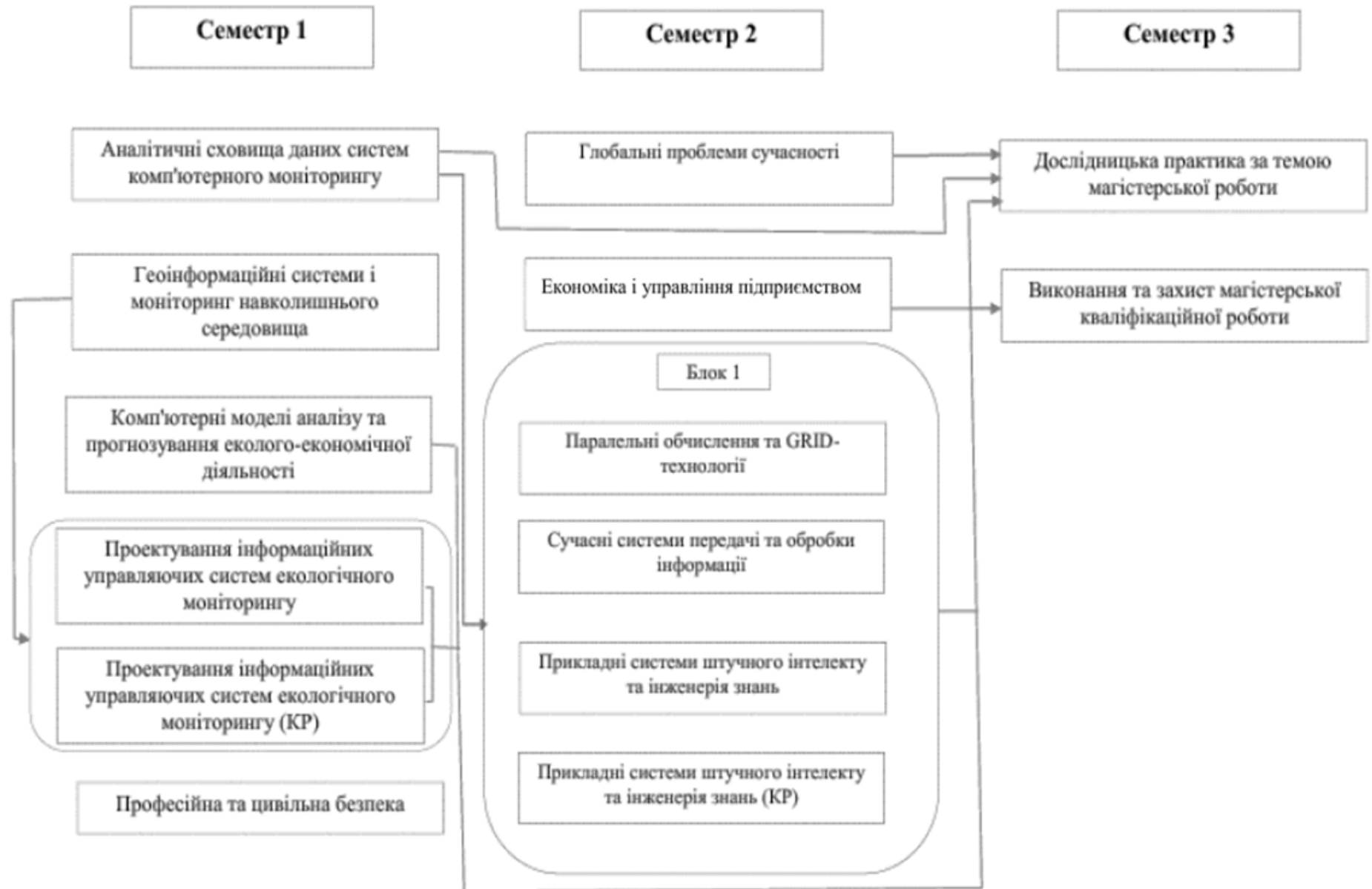
Результати навчання	Компоненти вибіркового блоку спеціальності										
	BE21	BE1.1.	BE1.2.	BE1.3.	BE1.4.	BE2	BE2.1.	BE2.2.	BE2.3.	BE2.4.	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
PR1		*	*				*	*			
PR2		*	*				*	*			
PR3						*		*			
PR4	*	*	*								
PR5	*					*					
PR6		*	*	*	*		*	*	*		
PR7		*	*		*				*		
PR8		*	*	*					*		
PR9		*	*	*	*		*	*		*	
PR10				*	*						
PR11		*	*	*	*		*	*	*		
PR12				*	*		*	*		*	
PR13		*	*				*	*			
PR14		*	*				*	*			
PR15		*	*				*	*			
PR16	*								*		
PR17		*	*				*	*			
PR18	*	*	*				*	*			
PR19									*		
UM1.1		*	*	*	*	*	*	*	*	*	
UM1.2	*		*			*		*			
UM1.3		*	*	*	*		*	*	*	*	
UM1.4			*					*			
UM1.5		*	*	*	*		*	*	*	*	
UM1.6		*	*				*	*			
UM1.7		*	*				*	*			
UM1.8				*	*				*		
UM2.1		*	*				*	*	*	*	
UM2.2			*					*			
UM2.3				*	*				*	*	
UM2.4							*	*	*	*	
UM2.5									*		
UM2.6				*			*	*			
UM2.7	*					*					
UM2.8	*					*				*	
KOM1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
KOM2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
KOM3	*					*					
AiB1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
AiB2	*		*			*		*			
AiB3			*					*			
AiB4	*					*					

**Умовні позначення:**

СКі – обов'язкова дисципліна, Ві – вибіркова дисципліна, і – номер дисципліни у переліку компонент освітньої складової, PRm – програмні результати (знання), UMm – програмні результати (уміння), KOMm – програмні результати (комунікація), AiBm – програмні результати (автономія і відповідальність), m – номер програмного результату у переліку програмних результатів освітньої складової.

### 7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» для лінії «Інтелектуальні системи моніторингу»



### 8. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми

підготовки студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» спеціалізації «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» для лінії «Моделювання систем комп'ютерного моніторингу»

