

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова Вченої ради

_____ Володимир МЕЛЬНИК

(протокол № / від « » 202 р.)

Освітня програма в оновленій редакції

вводиться в дію з 01.09.2024 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

За спеціальністю: 122 Комп'ютерні науки

Галузі знань: 12 Інформаційні технології

Львів – 2024

Преамбула

Освітньо-професійну програму розроблено й оновлено робочою групою в складі:

Кушнір Олег Степанович Керівник проєктної групи / гарант освітньої програми	професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри оптоелектроніки та інформаційних технологій
Болеста Іван Михайлович	професор, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри радіофізики та комп'ютерних технологій
Оленич Ігор Богданович	професор, доктор фізико-математичних наук, доцент кафедри радіоелектронних і комп'ютерних систем
Демків Лідія Степанівна	доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри системного програмування
Іванцова Катерина Сергіївна	менеджер програми співпраці компанії «Indeema Software» із Львівським національним університетом імені Івана Франка
Нестеренко Євген Володимирович	здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти

Гарант освітньої програми

(підпис)

Олег КУШНІР

(ініціали, прізвище)

УХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради факультету електроніки та комп'ютерних технологій
Протокол № _____ від « » _____ 2024 року

Голова Вченої ради, декан
факультету електроніки та
комп'ютерних технологій

(підпис)

Юрій ФУРГАЛА

(ініціали, прізвище)

1. Профіль освітньої програми магістра зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки

I. Загальна характеристика освітньої програми	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка, факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації мовою оригіналу	Магістр Магістр з комп'ютерних наук
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки»
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності, виданий Акредитаційною комісією України, серія НД №1492663, термін дії до 01.07.2024 р.
Цикл/рівень програми	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – Second Cycle, EQF-LLL – Level 7
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання – 1 рік 4 місяці
Передумови зарахування	Наявність ступеня бакалавра, магістра або ОКР спеціаліста
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://electronics.lnu.edu.ua/
II. Мета освітньої програми	
Забезпечення підготовки магістрів у галузі комп'ютерних наук зі здобуттям глибоких знань, умінь, практичних навичок і формуванням компетентностей, що сприятимуть соціальній стійкості та мобільності випускників на ринку праці. Формування здатності розв'язувати складні та спеціалізовані проблеми і практичні задачі в галузі, які передбачають здійснення досліджень та інновацій в умовах невизначеності.	
III. Характеристики освітньої програми	
Опис предметної області	Галузь знань: 12 Інформаційні технології Спеціальність: 122 Комп'ютерні науки <i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах. <i>Цілі навчання:</i> набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних та комп'ютерних системах. <i>Методи, методики, технології:</i> методи та алгоритми розв'язання

	<p>теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук; математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи, засоби розроблення інформаційних систем і технологій.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки магістра
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Загальна освіта в галузі 12 Інформаційні технології спеціальності 122 Комп'ютерні науки.</p> <p>Підготовка висококваліфікованих фахівців для виконання науково-технічних розробок і досліджень у сфері комп'ютерних наук.</p> <p><i>Ключові слова:</i> комп'ютерні науки, штучний інтелект, наука про дані, високорівневі вбудовані системи, спеціалізовані комп'ютерні системи, програмування, моделювання, інтелектуальні системи.</p>
Особливості (унікальність) освітньої програми	<p>У цій освітній програмі зроблено акцент на формуванні та розвитку професійних компетентностей у галузі комп'ютерних наук, а також на вивченні теоретичних і методичних положень, організаційних та практичних інструментів в областях штучного інтелекту, науки про дані, високорівневих вбудованих систем і спеціалізованих комп'ютерних систем, у т. ч. у застосуванні до сучасних технологій розробки програмного забезпечення, моделювання та взаємодії людина–комп'ютер.</p> <p>Інтеграція фахової підготовки в галузі комп'ютерних наук з дослідницькою та інноваційною діяльністю. Програма включає поєднання поглиблених знань із комп'ютерних наук з базовими знаннями прикладної інформатики та електроніки, що є основою для реалізації комплексних спеціалізованих комп'ютерних систем різних типів.</p> <p>Дана освітня програма пропонує один блок вибіркового навчальних дисциплін, які повністю викладаються англійською мовою.</p>
IV. Придатність випускників до працевлаштування та продовження освіти	
Придатність до працевлаштування	<p>Посади згідно класифікатору професій України.</p> <p>Відповідно до Національного класифікатора професій ДК 003:2010 магістр за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки підготовлений до роботи на таких посадах:</p> <p>2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи)</p> <p>2131.2 Розробники обчислювальних систем</p> <p>2132.1 Наукові співробітники (програмування)</p> <p>2132.2 Розробники комп'ютерних програм</p> <p>2139 Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації)</p> <p>Працевлаштування випускників передбачає професійну діяльність як професіоналів із розробки математичного, інформацій-</p>

	ного та програмного забезпечення комп'ютерних систем, у галузі інформаційних технологій, у т. ч. на стикові з галуззю електроніки, а також адміністратора баз даних і систем. Місця працевлаштування: посади у відділах та лабораторіях наукових установ, профільних кафедрах навчальних закладів, а також відповідні посади на підприємствах, в установах і організаціях (наукові дослідження, управління тощо).
Академічні права випускників	Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
V. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Викладання здійснюється з використанням таких основних засад: студентоцентроване, проблемноорієнтоване та особистісноорієнтоване навчання; кредитно-модульне навчання; електронне навчання в системах MS Teams і Moodle; самонавчання. Викладання проводять, застосовуючи класичні, активні та інтерактивні методи навчання у формі лекцій, мультимедійних лекцій, інтерактивних і інтегрованих лекцій, семінарів, лабораторних і практичних занять, занять на базах практик і індивідуальних занять.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюють за системою ECTS і національною шкалою оцінювання. Поточний контроль – усне і письмове опитування, оцінювання роботи в малих групах, тестування, виконання і захист лабораторних робіт та індивідуальних завдань. Підсумковий контроль – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю. Атестація здобувачів проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
VI. Перелік обов'язкових програмних компетентностей	
Інтегральна компетентність	ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК5. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК6. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
Спеціальні (фахові) компетентності	СК1. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук. СК2. Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі. СК3. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області. СК4. Здатність збирати та аналізувати дані (включно з великими) для забезпечення якості проектних рішень. СК5. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних і комп'ютерних систем різного призначення. СК6. Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук. СК7. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог із урахуванням наявних ресурсів і об-

	<p>межень.</p> <p>СК8. Здатність розробляти та реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у т. ч. в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог і необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.</p> <p>СК9. Здатність розробляти та адмініструвати бази даних і знань.</p> <p>СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних і комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних і комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних і комп'ютерних систем.</p> <p>СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних і комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.</p> <p>СК12. Здатність поєднувати програмні підходи з оптимальними апаратними рішеннями та базовими знаннями електроніки у створенні інтелектуальних, високорівневих вбудованих та спеціалізованих комп'ютерних систем.</p> <p>СК13. Здатність застосовувати методи і підходи штучного інтелекту, інтелектуального аналізу та науки про дані та підходів оптимізації до розв'язання конкретних проблем комп'ютерних наук.</p>
<p>VII. Нормативний зміст підготовки магістра, сформульований у термінах програмних результатів навчання</p>	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>РН3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефакхівців, зокрема до осіб, які навчаються.</p> <p>РН4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів.</p> <p>РН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.</p> <p>РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.</p> <p>РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.</p> <p>РН8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великими).</p> <p>РН9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими).</p> <p>РН10. Проєктувати архітектурні рішення інформаційних та</p>

	<p>комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>RH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування.</p> <p>RH12. Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.</p> <p>RH13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.</p> <p>RH14. Тестувати програмне забезпечення.</p> <p>RH15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.</p> <p>RH16. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.</p> <p>RH17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.</p> <p>RH18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.</p> <p>RH19. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій.</p> <p>RH20. Володіти методами та засобами штучного інтелекту, інженерії та аналізу даних, розпізнавання образів і адаптивного опрацювання інформації, аналізу та обробки природної мови, моделювання та оптимізації.</p> <p>RH21. Створювати нові системи даних, високорівневі вбудовані системи, спеціалізовані комп'ютерні системи та інтелектуальні системи із застосуванням базових знань апаратного і програмного забезпечення мікроконтролерів і мікрокомп'ютерів.</p>
VIII. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Освітній процес забезпечують висококваліфіковані науково-педагогічні працівники, з яких 11 докторів наук і 10 кандидатів наук, залучені також провідні працівники ІТ-компаній.</p> <p>Для підвищення фахового рівня науково-педагогічні працівники проходять стажування в провідних навчальних і наукових закладах України та Європи не рідше, ніж один раз на п'ять років.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Освітньо-професійна програма використовує приміщення та обладнання факультету електроніки та комп'ютерних технологій, в т. ч. 12 комп'ютерних класів, оснащених сучасними комп'ютерами, мультимедійною технікою та Інтернетом, зокрема міжкафедральну обчислювальну лабораторію та лабораторію високопродуктивних обчислювальних систем.</p> <p>Розвиток матеріально-технічної бази частково здійснюють за підтримки провідних ІТ-компаній: лабораторії автономних інтелектуальних систем (Infineon Technologies) і вбудованих систем (GlobalLogic), “Infopulse Data Science&Machine Learning Lab” (Infopulse), “Software Engineering Lab” (GlobalLogic), лабораторія робототехніки (SoftServe), освітньо-наукова лабораторія “Artificial Intelligence Technologies Lab” (Львівська ОДА, ELEKS). Навчальний кластер паралельних і розподілених обчислень є учасником програми “Український національний грид”.</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Бібліотека Львівського національного університету імені Івана Франка, центр Microsoft Teams для командної роботи в Office365 від компанії Microsoft, включно з чатом для занять і нарад, файлообмінником та корпоративними програмами, віртуальне на-</p>

	<p>вчальне середовище Moodle факультету електроніки та комп'ютерних технологій і Львівського університету імені Івана Франка, Інтернет-сторінки факультету та університету, корпоративна електронна пошта студентів, викладачів університету від Office365, комунікаційне програмне забезпечення Zoom, що об'єднує відеоконференції, онлайн-зустрічі, чат і спільну мобільну роботу для проведення наукових конференцій, робочі програми та силабуси навчальних дисциплін, підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації до виконання лабораторних, курсових і магістерських робіт, робочі програми навчальних практик, довідкова навчальна література, збірники наукових праць «Електроніка та інформаційні технології» та «Proceedings of International Conference on Electronics and Information Sciences (ELIT)», університетський доступ до наукових і наукометричних баз Springer, Scopus і Web of Science, сторінки Facebook і канали Telegram факультету та університету.</p>
<p>ІХ. Академічна мобільність</p>	
<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>Навчання на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та іншими закладами вищої освіти України: Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», Львівським національним університетом природокористування.</p>
<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>Навчання на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та закладами вищої освіти країн-партнерів за програмами академічної мобільності Erasmus+, а також Варшавським університетом (Польща), Вюрцбурзьким університетом (Німеччина).</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>За умови знання української мови.</p>

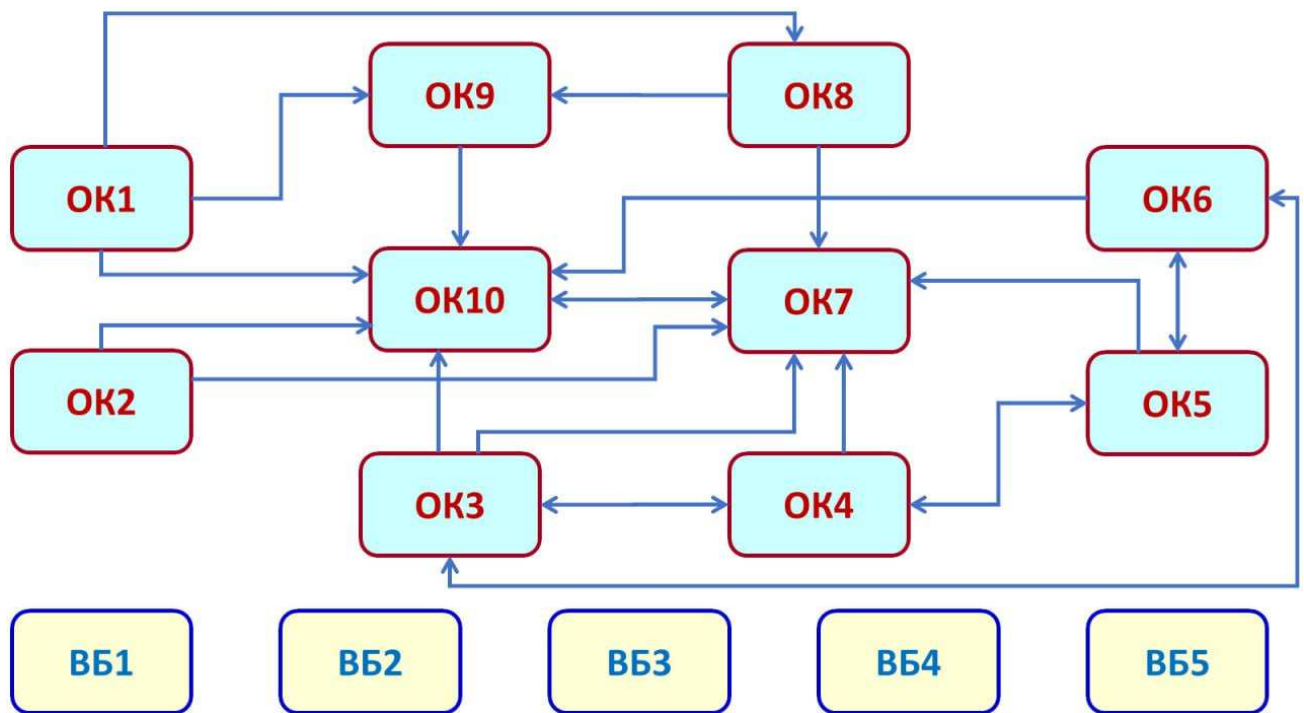
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їхня логічна послідовність

2.1. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Назва навчальної дисципліни		Загальний обсяг		Форма підсумкового контролю
		Кредити	Години	
1. НОРМАТИВНІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ				
1.1. Цикл загальної підготовки				
ОК 1	Методологія наукових досліджень	3,0	90	залік
ОК 2	Англійська мова фахового спрямування	3,0	90	залік
<i>Всього</i>		<i>6,0</i>	<i>180</i>	
1.2. Цикл професійної та практичної підготовки				
ОК 3	Основи квантової інформатики	8,0	240	іспит
ОК 9	Виробнича (переддипломна) практика	6,0	180	диф. залік
ОК 10	Магістерська робота	18,0	540	захист
<i>Всього</i>		<i>32,0</i>	<i>960</i>	
1.3. Освітня програма «Комп'ютерні науки»				
ОК 4	Вибрані розділи науки про дані	8,0	240	іспит
ОК 5	Опрацювання природної мови	6,0	180	іспит
ОК 6	Стохастичні методи оптимізації та моделювання	6,0	180	іспит
ОК 7	Курсова робота	3,0	90	диф. залік
ОК 8	Виробнича практика	6,0	180	диф. залік
<i>Всього</i>		<i>29,0</i>	<i>870</i>	
<i>Всього нормативних навчальних дисциплін</i>		<i>67,0</i>	<i>2010</i>	
2. ВИБІРКОВІ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ				
2.1. Дисципліни вільного вибору студента				
2.1.1. Цикл загальної підготовки				
ВБ 1	Дисципліна вільного вибору	3,0	90	залік
2.1.2. Цикл професійної та практичної підготовки за блоками вибіркового дисциплін				
<i>Блок вибіркового дисциплін 1 «Високорівневі вбудовані системи»</i>				
ВБ 1.1	Графічне програмування в Labview	7,0	210	залік
ВБ 1.2	Адаптивні системи опрацювання інформації	7,0	180	залік
ВБ 1.3	Високорівневі системи комп'ютерного захисту	6,0	180	залік
<i>Блок вибіркового дисциплін 2 «Наука про дані»</i>				
ВБ 2.1	Архітектура даних	7,0	210	залік
ВБ 2.2	Засоби та технології аналітики даних	7,0	180	залік
ВБ 2.3	Сучасні хмаркові сервіси та обчислення	6,0	180	залік
<i>Блок вибіркового дисциплін 3 «Системи штучного інтелекту»</i>				
ВБ 3.1	Теорія ігор	7,0	210	залік
ВБ 3.2	Сучасні інтелектуальні сенсори та системи	7,0	180	залік

ВБ 3.3	Розпізнавання образів	6,0	180	залік
<i>Блок вибірових дисциплін 4 «Спеціалізовані комп'ютерні системи»</i>				
ВБ 4.1	Надійність програмно-апаратних систем	7,0	210	залік
ВБ 4.2	Інтелектуальні автономні системи	7,0	180	залік
ВБ 4.3	Нечітке моделювання та управління	6,0	180	залік
<i>Блок вибірових дисциплін 5 "Computer Science and Artificial Intelligence"</i>				
ВБ 5.1	Digital Image Processing and Pattern Recognition	7,0	210	залік
ВБ 5.2	Cloud Computing and Big Data	7,0	180	залік
ВБ 5.3	Internet of Things	6,0	180	залік
<i>Всього вибірових навчальних дисциплін</i>		<i>23,0</i>	<i>690</i>	
<i>Всього дисциплін за весь час навчання</i>		<i>90,0</i>	<i>2700</i>	

2.2. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів освітнього рівня магістр здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи. Атестація завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: магістр з комп'ютерних наук.
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук. Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Вона підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат. Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайтах Львівського національного університету імені Івана Франка чи факультету електроніки та комп'ютерних технологій, або в репозитарії на сайті факультету https://moodle.elct.lnu.edu.ua/course/index.php?categoryid=88 Повний доступ зовнішніх користувачів до матеріалів кваліфікаційних робіт потребує попереднього погодження з адміністратором сайту. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, слід здійснювати відповідно до вимог законодавства.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11	СК 12	СК 13
ОК 1	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+
ОК 2			+	+	+				+								+			
ОК 3	+	+						+	+	+		+	+				+		+	+
ОК 4	+	+			+		+	+			+				+	+				+
ОК 5	+	+	+	+					+	+			+	+	+			+		+
ОК 6	+							+	+		+	+	+							
ОК 7		+	+			+	+					+		+	+	+	+	+	+	+
ОК 8		+				+						+		+	+	+	+	+	+	+
ОК 9		+			+	+	+		+	+		+		+			+	+	+	+
ОК 10	+	+	+		+	+	+		+	+		+	+	+			+	+	+	+

