

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор
Національного університету
“Львівська політехніка”

Юрій БОБАЛО

18 12 2024 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ
(ОБЧИСЛЮВАЛЬНИЙ ІНТЕЛЕКТ СМАРТ-СИСТЕМ)»
ПЕРШИЙ (БАКАЛАВРСЬКИЙ) РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	12 Інформаційні технології
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	122 Комп'ютерні науки

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
Національного університету
“Львівська політехніка”
від « 17 » 12 2024 р.
Протокол № 18

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

Рівень вищої освіти	<u>Перший (бакалаврський)</u>
Галузь знань	<u>12 Інформаційні технології</u>
Спеціальність	<u>122 Комп'ютерні науки</u>
Кваліфікація	<u>Бакалавр із комп'ютерних наук</u> <u>за спеціалізацією</u> <u>«Обчислювальний інтелект смарт-систем»</u>

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Протокол № 3-24/25
від «28» 10 2024 р.

Голова НМК спеціальності
 Уляна МАРІКУЦА

ПОГОДЖЕНО

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

 Олег ДАВИДЧАК
«28» 11 2024 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК
«28» 11 2024 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету
Протокол № 84
від «12» 12 2024 р.

Голова НМР університету
 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

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

 Наталія ШАХОВСЬКА
«18» 11 2024 р.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» на підставі Стандарту вищої освіти за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого Наказом МОН України № 962 від 10.07.2019 року, наказів МОН України № 96 від 26.01.2024 р. та № 842 від 13.06.2024 р., у складі:

Теслюк Василь Миколайович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри АСУ, гарант ОПП
Дорошенко Анастасія Володимирівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ
Казимира Ірина Ярославівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ
Обельовська Квітослава Михайлівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ
Цимбал Юрій Вікторович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ
Цмоць Іван Григорович	– д.т.н., професор, професор кафедри АСУ
Шпак Зореслава Ярославівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ
Лешкович Ігор	– представник компанії Леобіт
Василюк Ярослав	– представник компанії ЕПАМ
Горяча Ірина	– здобувач освіти, студентка кафедри АСУ

Гарант освітньої програми

(підпис)

Василь ТЕСЛЮК

(прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Науково-методичної ради навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 3-24/25 Від « 19 » листопада 2024 р.

Голова НМР ІКНІ

(підпис)

Тетяна ШЕСТАКЕВИЧ

(прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій

Протокол № 4-24/25 Від « 19 » листопада 2024 р.

Голова Вченої ради ІКНІ

(підпис)

Наталія ШАХОВСЬКА

(прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від « 19 » грудня 2024 р. № 756-1-10

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

**2. Профіль освітньої програми «Комп'ютерні науки
(Обчислювальний інтелект смарт-систем)»
зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка» Інститут комп'ютерних наук та інформаційних технологій Кафедра автоматизованих систем управління
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем) Computer Science (Computational Intelligence of Smart Systems)
Освітня кваліфікація	Бакалавр із комп'ютерних наук
Кваліфікація в дипломі	Ступінь вищої освіти - бакалавр Спеціальність - 122 Комп'ютерні науки Освітня програма - Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)
Тип диплому та терміни навчання	Диплом бакалавра, одиничний, термін навчання 3 роки 10 місяців
Обсяг освітньої програми	Обсяг освітньої програми бакалавра на базі повної загальної середньої освіти – 240 кредитів ЄКТС. На основі освітнього ступеня «молодший бакалавр» ЗВО має право визнати та перезарахувати кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої освітньої програми з підготовки молодшого бакалавра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, не більше, ніж 120 кредитів ЄКТС; за іншими спеціальностями - не більше, ніж 60 кредитів ЄКТС. Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.
Наявність акредитації	-
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, QF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська мова
Обмеження щодо форм навчання	Обмеження відсутні
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту» та Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань – 12 Інформаційні технології, спеціальність вищої освіти – 122 Комп'ютерні науки.
2 - Мета освітньої програми	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки та підготувати студентів для подальшого навчання та працевлаштування за обраною спеціалізацією у сфері комп'ютерних наук та інформаційних технологій.

3 - Характеристика освітньої програми	
Опис предметної області	<i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів, предметних областей, подання даних і знань; методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі та використання інформації, інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; теорія, аналіз, розробка, оцінка ефективності, реалізація алгоритмів, високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані. <i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних проводити теоретичні та експериментальні дослідження в галузі комп'ютерних наук; застосовувати математичні методи й алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інформаційних технологій; здійснювати розробку, впровадження і супровід інтелектуальних систем аналізу й обробки даних організаційних, технічних, природничих і соціально-економічних систем. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах. <i>Методи, методики та технології:</i> математичні моделі, методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач, що виникають при розробці ІТ; сучасні технології та платформи програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових ІТ; методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ; технології бізнес-аналізу та аналітики даних. <i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи.
Орієнтація освітньої програми	Загальна вища освіта першого (бакалаврського) рівня в галузі інформаційних технологій за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих наукових результатах з врахуванням актуального стану розвитку галузі ІТ. Дослідницька лінія є професійно-орієнтована, експертна лінія є практично-орієнтована.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітньо-професійна програма спрямована на формування фахівця, здатного розв'язувати складні задачі моделювання процесів і систем різної природи, задачі прогнозування, проектування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішень, аналізу та синтезу даних і знань, використовувати методи обчислювального інтелекту, виконувати розробку і проектування програмних систем та інформаційних технологій, смарт-систем та «розумних» технологій. Ключові слова: комп'ютерні науки, обчислювальний інтелект, смарт-системи, нейромережеві технології, інформаційні управляючі системи.
Особливості та відмінності	Особливістю програми є підготовка фахівців, здатних розробляти і впроваджувати смарт-системи та «розумні» технології управління у різних прикладних областях, використовуючи ґрунтовні знання теорії та методів обчислювального інтелекту, нейромережевих технологій, особливостей моделювання і управління смарт-систем.

	Передбачено 4 лінії: - обчислювальний інтелект та смарт-системи – ґрунтовно вивчаються основи обчислювального інтелекту, моделі і методи м'яких обчислень, нейромережеві технології, принципи розроблення і моделювання смарт-систем та інноваційних смарт-технологій, призначених для застосування у різних галузях; - інформаційні управляючі системи та технології - ґрунтовне вивчення і знання архітектури інформаційних управляючих систем, основ управління та інформаційних телекомунікаційних технологій, сенсорів та інтерфейсів систем управління, цифрової обробки сигналів; вміння моделювати системи і процеси та планувати експерименти для отримання нових знань. - технології доповненої та віртуальної реальності – ґрунтовно вивчаються основи доповненої та віртуальної реальностей, основи 3D графіки та анімації, моделі і методи м'яких обчислень, нейромережеві технології, принципи розроблення і моделювання смарт-систем та інноваційних смарт-технологій, призначених для застосування у різних галузях; - смарт-технології Інтернету речей – ґрунтовно вивчаються принципи проектування IoT-систем, адміністрування IoT-інфраструктур, мережеві технології та протоколи для взаємодії пристроїв, хмарні сервіси для обробки IoT-даних, мобільні та вбудовані IoT-рішення, окрема увага приділяється методам забезпечення безпеки та управління IoT-даними, застосуванню обчислювального інтелекту для аналізу великих обсягів IoT-даних, розробленню компонентів та інтеграції їх у комплексні IoT-системи. Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців. Передбачається викладання окремих дисциплін англійською мовою, участь в програмах академічної мобільності.
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність як фахівця у сфері інформаційних технологій, смарт-систем і обчислювального інтелекту: ІТ-компанії, розробка математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, проектування смарт-систем та впровадження «розумних» технологій. Випускники можуть працювати за професіями згідно з Національним класифікатором професій: Фахівець з інформаційних технологій; Фахівець з розробки та тестування програмного забезпечення; Фахівець з розроблення комп'ютерних програм.
Подальше навчання	Можливість продовження навчання за освітньо-науковою або освітньо-професійною програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, підвищення кваліфікації, у системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації з викладачами, підготовка бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Оцінювання	Письмові та усні экзамен, лабораторні звіти, захист курсових робіт, усні презентації, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи. Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно); 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F) відповідно до «Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів» Національного університету «Львівська політехніка».
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІНТ)	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК9. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань. ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК16. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності. Особливості програми ЗК17. Здатність розуміти фізичні закони та закономірності, пов'язані з ними напрями розвитку науки та передумови виникнення нових технологій. ЗК18. Здатність аналізувати задачі, об'єкти та системи різного призначення, формулювати цілі і завдання для їх розв'язання чи реалізації.

	ЗК19. Здатність до алгоритмічного мислення та структурування інформації.
Спеціальні (фахові) компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування. ФК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо. ФК3. Здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем. ФК4. Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач. ФК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії. ФК6. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризики. ФК7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів. ФК8. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління. ФК9. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, знань і сховища даних, виконувати розподілену обробку великих наборів даних на кластерах стандартних серверів для забезпечення обчислювальних потреб користувачів, у тому числі на хмарних сервісах. ФК10. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

	ФК11. Здатність до інтелектуального аналізу даних 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. ФК12. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення. ФК13. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж. ФК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури. ФК15. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови та практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків їх проектування. ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації. Особливості програми ФК17. Здатність застосовувати теорію і методи обчислювального інтелекту для моделювання та проектування смарт-систем та інтелектуальних систем управління у різних галузях. ФК18. Здатність використовувати знання нейромережевих технологій при розробленні інтелектуальних систем управління та смарт-систем. ФК19. Здатність розробляти смарт-технології різного призначення. ФК20. Здатність проектувати смарт-системи та їх компоненти для різних прикладних областей. ФК21. Здатність розуміти фахову літературу та оформлювати технічну документацію англійською мовою, спілкуватися англійською мовою при виконанні професійних обов'язків. ФК22. Здатність розуміти вимоги щодо створення безпечних умов праці в галузі ІТ та забезпечувати безпеку праці (власну і команди) на робочому місці.
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)	1. Лінія «Обчислювальний інтелект та смарт-системи»: ФКС1.1. Уміння розробляти інтерфейси смарт-систем та програмувати мобільні смарт-системи. ФКС1.2. Здатність застосовувати знання цифрової обробки сигналів та зображень для розроблення систем доповненої та віртуальної реальності та при вирішенні прикладних задач. ФКС1.3. Здатність моделювати смарт-системи, забезпечувати надійність смарт-систем і розробляти технології для смарт підприємства. ФКС1.4. Уміння застосовувати хмарні технології і сервіси та технології інтернет речей при вирішенні прикладних задач.

	ФКС1.5 Здатність застосовувати знання теорії управління і прийняття рішень в процесі проектування смарт-систем. ФКС1.6. Здатність оцінити ризики використання ІІІ та вміння використовувати технології і стандарти захисту персональних даних. 2. Лінія «Інформаційні управляючі системи та технології»: ФКС2.1. Здатність моделювати системи управління та використовувати знання теоретичних основ управління для розроблення інформаційних управляючих систем та їх компонент. ФКС2.2. Вміння розробляти системи підтримки прийняття рішень та інтелектуальні та розподілені системи керування в різних галузях. ФКС2.3. Уміння застосовувати методи та засоби сучасних інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем штучного інтелекту для управління процесами і системами. ФКС2.4. Здатність вирішувати задачі автоматизованого проектування складних об'єктів та систем. ФКС2.5. Здатність використовувати знання з цифрової обробки сигналів при розробленні систем комп'ютерного зору та інформаційних систем управління та їх компонентів. ФКС2.6. Здатність виконувати розрахунки надійності інформаційних систем управління та їх компонентів. 3. Лінія «Технології доповненої та віртуальної реальності»: ФКС3.1. Розуміння принципів роботи й управління системами доповненої та віртуальної реальності. ФКС3.2. Здатність розробляти архітектуру комплексних AR/VR-рішень та створювати програмне забезпечення для AR/VR-середовищ. ФКС3.3. Вміння застосовувати комп'ютерний зір для інтерактивних віртуальних середовищ (Комп'ютерний зір для AR/VR) та розуміння особливостей застосування методів ІІІ для створення AR/VR-інтерактивів (Методи штучного інтелекту для AR/VR). ФКС3.4. Знання основ створення графічних елементів і анімацій у 3D-середовищах та вміння проектувати користувацький досвід для AR/VR-систем. ФКС3.5. Розуміння глобальних тенденцій розвитку AR/VR-технологій в освіті та здатність використовувати AR/VR в інтерактивних середовищах. 4. Лінія «Смарт-технології Інтернету речей»: ФКС4.1. Знання методів і інструментів для створення архітектури IoT-рішень та вміння створювати інтегровані IoT-рішення. ФКС4.2. Вміння працювати з мережевими протоколами, специфічними для IoT, та з мобільними пристроями та вбудованими системами в контексті IoT. ФКС4.3. Здатність управляти інфраструктурою Інтернету речей та організовувати взаємодію людини і пристроїв в IoT системах. ФКС4.4. Розуміння використання хмарних платформ для обробки IoT-даних та забезпечення безпеки даних IoT-систем. ФКС4.5. Здатність аналізувати дані IoT систем та вміння застосувати методи ІІІ для роботи IoT.
7 – Програмні результати навчання	
Знання (ПР)	ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

	ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації. ПР3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей. ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережевої та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо. ПР5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій. ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів. ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно– та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування. ПР8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах. ПР9. Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук. ПР10. Використовувати інструментальні засоби розробки клієнт-серверних застосувань, проектувати концептуальні, логічні та фізичні моделі баз даних, розробляти та оптимізувати запити до них, створювати розподілені бази даних, сховища та вітрини даних, бази знань, у тому числі на хмарних сервісах, із застосуванням мов веб-програмування. ПР11 Володіти навичками управління життєвим циклом програмного забезпечення, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог і обмежень замовника, вміти розробляти проектну документацію (техніко-економічне обґрунтування, технічне завдання, бізнес-план, угоду, договір, контракт). ПР12. Застосовувати методи та алгоритми обчислювального інтелекту та інтелектуального аналізу даних в задачах класифікації, прогнозування, кластерного аналізу, пошуку асоціативних правил з використанням програмних інструментів
--	--

	підтримки багатовимірної аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining. ПР13. Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення ПР14. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем. ПР15. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп'ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних. ПР16. Виконувати паралельні та розподілені обчислення, застосовувати чисельні методи та алгоритми для паралельних структур, мови паралельного програмування при розробці та експлуатації паралельного та розподіленого програмного забезпечення. ПР17. Знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної недоброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти та вміти застосувати їх в професійній діяльності. Особливості програми ПР18. Знати теорію та методи обчислювального інтелекту, принципи квантових обчислень, методи квантової оптимізації та застосовувати їх для розроблення смарт-систем та інформаційно-управляючих систем у конкретній предметній області. ПР19. Розробляти смарт-технології, проектувати смарт-системи та інтелектуальні системи управління для різних прикладних областей, застосовуючи нейромережеві технології. ПР20. Використовувати навички спілкування державною та іноземною мовами для презентації результатів своєї роботи, розуміти фахову літературу та оформлювати технічну документацію українською та англійською мовою, спілкуватися англійською мовою при виконанні професійних обов'язків у галузі ІТ. ПР21. Знати вимоги щодо створення безпечних умов праці в галузі ІТ та вміти забезпечувати безпеку праці на робочому місці, вміти працювати в команді, розуміти професійну етику, володіти морально-етичними та громадянськими принципами.
	1. Лінія «Обчислювальний інтелект та смарт-системи». ПРН1.1. Розробляти та програмувати мобільні смарт-системи та інтерфейси смарт-систем, використовувати хмарні технології і сервіси та технології інтернет речей при розробленні смарт-систем. ПРН1.2. Застосовувати знання цифрової обробки сигналів і зображень при розробленні смарт-технологій, проектуванні смарт-систем та систем віртуальної та доповненої реальності.

	ПРН1.3. Виконувати моделювання процесів у смарт системах та розробляти моделі смарт систем, зокрема для розумного (смарт) підприємства. ПРН1.4. Застосовувати знання теорії управління і прийняття рішень при вирішенні завдань із розроблення смарт-систем та забезпечувати надійність і захист смарт-систем. ПРН1.5. Знати стандарти захисту персональних даних GPRS та вміти застосовувати їх на практиці, вміти оцінювати ризики застосування технологій штучного інтелекту та запобігати виникненню загроз. 2. Лінія «Інформаційні управляючі системи та технології»: ПРН2.1. Розробляти інформаційні телекомунікаційні технології управління та виконувати автоматизоване проектування об'єктів чи систем і застосовувати їх у різних прикладних галузях. ПРН2.2. Застосовувати знання теорії управління при розробленні інформаційних управляючих систем чи їх компонент, розробляти моделі систем управління та моделювати процеси в ІУС. ПРН2.3. Розробляти і застосовувати системи підтримки прийняття рішень, системи штучного інтелекту та їх компоненти для реалізації інформаційних технологій управління у різних галузях. ПРН2.4. Застосовувати знання цифрової обробки сигналів при вирішенні завдань розроблення систем комп'ютерного зору та інформаційних систем управління чи їх компонентів. ПРН2.5. Проектувати інтелектуальні та розподілені системи керування, та забезпечувати надійність їх компонентів та інформаційних управляючих систем загалом. 3. Лінія «Інформаційні управляючі системи та технології»: ПРН3.1. Розуміти принципи функціонування AR/VR-платформ та адмініструвати AR/VR-системи, забезпечуючи їх ефективну роботу. ПРН3.2. Проектувати архітектуру AR/VR-систем з урахуванням вимог користувачів та технічних умов та розробляти програмні рішення для AR/VR-платформ, використовуючи сучасні інструменти програмування. ПРН3.3. Застосовувати алгоритми комп'ютерного зору для створення інтерактивного контенту та інтегрувати методи штучного інтелекту в AR/VR-проекти. ПРН3.4. Розробляти UI/UX дизайни для оптимального користувацького досвіду у віртуальних середовищах та створювати 3D графіку та анімації для візуалізації в AR/VR-системах. ПРН3.5. Використовувати AR/VR-технології для вирішення завдань у сфері культури, освіти та бізнесу та досліджувати нові тенденції у сфері AR/VR та впроваджувати їх у практичні проекти. 4. Лінія «Смарт-технології Інтернету речей»: ПРН4.1. Проектувати IoT-системи з урахуванням архітектурних вимог та обмежень та розробляти програмне забезпечення для IoT-платформ. ПРН4.2. Впроваджувати мережеві технології для забезпечення зв'язку між IoT-пристроями та розробляти мобільні та вбудовані рішення для IoT-додатків та оптимізувати взаємодію між пристроями у мережах IoT
--	---

	ПРН4.3. Адмініструвати IoT-інфраструктури з використанням сучасних технологій, аналізувати ефективність IoT-систем та взаємодію пристроїв та користувачів в IoT. ПРН4.4. Інтегрувати IoT-рішення з хмарними сервісами для обробки даних та забезпечувати безпеку IoT-даних і впроваджувати заходи з їх захисту. ПРН4.5. Опрацьовувати дані від IoT систем та пристроїв та застосовувати методи штучного інтелекту для аналізу даних у IoT.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Основні характеристики кадрового забезпечення	Склад проектної групи освітньої програми, професорсько-викладацький склад групи забезпечення відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти. 90% науково-педагогічних працівників, задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом практичної роботи за фахом 40%.
Основні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Навчальні корпуси; комп'ютерні класи; спеціалізовані лабораторії (комп'ютерної схемотехніки, апаратно-програмних засобів АСУ, комп'ютерних систем обробки інформації та управління, розподілених інформаційних систем, мобільних робототехнічних систем); мультимедійне обладнання; програмне забезпечення; точки бездротового доступу до мережі Інтернет; бібліотеки і читальні зали; гуртожитки; пункти харчування; спортивний комплекс, спортивні майданчики.
Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Віртуальне навчальне середовище Національного університету «Львівська політехніка»; офіційний сайт університету; навчальні і робочі навчальні плани; графіки навчального процесу; навчально-методичні комплекси дисциплін; навчальні та робочі навчальні програми дисциплін; програми практик; методичні вказівки для виконання практичних, лабораторних, курсових робіт, бакалаврської кваліфікаційної роботи; підручники та навчальні посібники з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка»; матеріали з освітніх платформ edx, Prometeus та ін.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та ЗВО України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе навчання іноземних студентів. Умови вступу та організація навчальної діяльності визначаються Положенням про навчання іноземних громадян в НУ «Львівська політехніка».

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 ОПП	Вибіркові компоненти ОПП	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	66 / 27,5	6 / 2,5	72 / 30
2.	Цикл професійної підготовки	114 / 47,5	54 / 22,5	168 / 70
Всього за весь термін навчання		180 / 75	60 / 25	240 / 100

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
OK1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) (ч. 1, 2, 3)	9	екзамен
OK2	Історія державності та культури України	3	екзамен
OK3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	залік
OK4	Філософія	3	екзамен
OK5	Алгебра і геометрія	6	екзамен
OK6	Математичний аналіз	6	екзамен
OK7	Теорія ймовірності та математична статистика	5	диф. залік
OK8	Дискретна математика	6	екзамен
OK9	Чисельні методи	5	екзамен
OK10	Дослідження операцій	5	екзамен
OK11	Фізика	5	диф. залік
OK12	Алгоритми і структури даних	6	екзамен
OK13	Системний аналіз	4	екзамен
Всього за цикл:		66	
2. Цикл професійної підготовки			
OK14	Основи програмування	7	екзамен
OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування (6) разом з КР (2)	8	екзамен диф. залік
OK16	Прикладне програмування (5) разом з КР (2)	7	екзамен диф. залік
OK17	Принципи організації комп'ютерів	6	екзамен
OK18	Операційні системи	4	диф. залік
OK19	Комп'ютерні мережі	4	екзамен
OK20	Організація баз даних та знань	6	екзамен
OK21	Веб-технології та розробка веб-застосовувань (4) разом з КР (2)	6	екзамен диф. залік
OK22	Інформаційна безпека	4,5	диф. залік
OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5	екзамен
OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4	диф. залік

OK25	Проектування інформаційних систем (5) разом з КР (2)	7	екзамен диф. залік
OK26	Управління IT-проектами	5	екзамен
OK27	Теорія і методи обчислювального інтелекту	4	екзамен
OK28	Основи смарт-технологій і систем	5	екзамен
OK29	Нейромережеві технології і системи	5	екзамен
OK30	Командна робота в IT-галузі та презентаційні навички	4	диф. залік
OK31	Англійська мова для IT-галузі	3	диф. залік
OK32	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	диф. залік
OK33	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
OK34	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф. залік
OK35	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	
OK36	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		114	
Разом обов'язкові компоненти:		180	
ВИБІРКОВІ компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
Всього за цикл:		6	диф. залік
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти блоку 0100 Обчислювальний інтелект та смарт-системи			
BB11	Програмування мобільних смарт-систем	4	диф. залік
BB12	Моделювання процесів і смарт-систем	5	екзамен
BB13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	екзамен
BB14	Комп'ютерний зір для смарт-систем	5	екзамен
BB15	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	5	екзамен
BB16	Основи теорії управління та прийняття рішень	4	диф. залік
BB17	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	5	екзамен
BB18	Хмарні технології та сервіси	5	екзамен
BB19	Методи оцінювання IT-проектів та смарт-систем	4	диф. залік
BB10	Технології та стандарти захисту персональних даних	3	диф. залік
BB101	Надійний штучний інтелект: європейський підхід	3	диф. залік
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управляючі системи та технології			
BB20	Інформаційні телекомунікаційні технології управління	5	екзамен
BB21	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем	6	диф. залік
BB22	Теоретичні основи управління	4	диф. залік
BB23	Системи комп'ютерного зору	5	екзамен
BB24	Системи підтримки прийняття рішень	4	диф. залік
BB25	Цифрова обробка сигналів	6	екзамен
BB26	Інтелектуальні та розподілені системи керування	5	екзамен
BB27	Основи теорії надійності	4	диф. залік
BB28	Моделювання систем управління	5	екзамен
BB29	Системи штучного інтелекту	4	екзамен
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0300 Технології доповненої та віртуальної реальності			
BB30	Основи доповненої та віртуальної реальностей	6	екзамен
BB31	Основи 3D графіки та анімації	6	диф. залік
BB32	Адміністрування AR/VR-систем	4	диф. залік
BB33	Програмування AR/VR	5	екзамен
BB34	Розроблення інтерфейсів UI/UX для AR/VR систем	4	диф. залік

ББ35	Комп'ютерний зір для AR	5	екзамен
ББ36	Методи ІІІ для AR/VR-систем	5	екзамен
ББ37	AR/VR технології в освіті	4	диф. залік
ББ38	Проектування, орієнтоване на користувача в AR/VR	5	екзамен
ББ39	Технології AR/VR для візуалізації культурної спадщини	4	диф.залік
Всього:		48	
<i>Вибіркові компоненти блоку 0400 Смарт-технології Інтернету речей</i>			
ББ40	Проектування IoT систем	6	екзамен
ББ41	Розроблення IoT систем	5	диф. залік
ББ42	Адміністрування IoT систем	5	екзамен
ББ43	Мережеві технології для IoT	4	екзамен
ББ44	Управління та захист даних в IoT	4	диф. залік
ББ45	Хмарні сервіси для IoT систем	5	екзамен
ББ46	Обчислювальний інтелект в IoT	4	диф. залік
ББ47	Мобільні і бездротові системи	4	диф. залік
ББ48	Людино-машинна взаємодія в IoT	5	екзамен
ББ49	Опрацювання і аналіз даних в IoT	6	диф. залік
Всього:		48	
<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>			
Всього:		6	диф. залік
Всього за цикл професійної підготовки		54	
Разом вибіркові компоненти		60	
Разом за освітньо-професійну програму:		240	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту бакалаврської кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота має передбачати теоретичне, системотехнічне або експериментальне дослідження складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми в галузі комп'ютерних наук, яке характеризується комплексністю та невизначеністю умов і потребує застосування теорій та методів інформаційних технологій, обчислювального інтелекту, інноваційних технологій смарт-систем.

У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації.

Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка» або Навчально-наукового інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій, або у репозиторії.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Загальні компетентності																				
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ЗК16	ЗК17	ЗК18	ЗК19
OK1	+					+	+	+												
OK2	+					+	+	+							+	+	+			
OK3	+		+		+		+	+							+	+				
OK4	+	+					+	+			+			+	+	+	+			
OK5	+	+					+													
OK6	+	+					+													
OK7	+	+					+													
OK8	+	+					+													
OK9	+	+					+													
OK10	+	+					+													
OK11	+	+					+									+				
OK12	+	+					+	+										+		
OK13	+	+		+			+	+	+		+	+	+						+	+
OK14	+	+	+	+			+	+	+									+	+	+
OK15	+	+	+	+			+	+	+										+	+
OK16	+	+	+	+			+	+	+				+							+
OK17	+	+					+	+					+					+		
OK18	+	+					+	+												
OK19	+	+					+	+												
OK20	+	+					+	+												+
OK21	+	+	+	+			+	+	+											
OK22	+	+					+	+		+				+						
OK23	+	+					+	+	+											
OK24	+	+					+	+												
OK25	+	+	+	+			+	+	+			+								+
OK26	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+							
OK27	+	+					+	+				+							+	
OK28	+	+					+	+				+							+	
OK29	+	+					+	+				+							+	
OK30	+	+					+	+	+	+										
OK31	+					+	+	+												
OK32	+			+			+	+							+	+				
OK33	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+						
OK34	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+						
OK35	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+						
OK36	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+		+			

	Фахові компетентності																					
	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16	ФК17	ФК18	ФК19	ФК20	ФК21	ФК22
OK1																					+	
OK2																						
OK3																						
OK4																						
OK5	+																					
OK6	+																					
OK7	+	+																				
OK8	+		+																			
OK9				+	+																	
OK10					+																	
OK11																						
OK12			+	+		+		+														
OK13	+		+			+									+							
OK14			+					+														
OK15								+														
OK16								+														
OK17									+				+									
OK18												+	+									
OK19									+			+	+	+								
OK20									+													
OK21										+				+								
OK22											+											
OK23																						
OK24																+						
OK25			+						+						+							
OK26									+	+												
OK27		+									+						+					
OK28							+								+	+				+		
OK29			+	+			+								+	+						
OK30						+									+							+
OK31																					+	
OK32																					+	
OK33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
OK36	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Компоненти вибірових блоків ОПП

	Фахові компетентності професійного спрямування ФКС									
	ФКС 1.1	ФКС 1.2	ФКС 1.3	ФКС 1.4	ФКС 1.5	ФКС 1.6	ФКС 2.1	ФКС 2.2	ФКС 2.3	ФКС 2.4
ББ11	+									
ББ12			+							
ББ13		+								
ББ14			+							
ББ15		+								
ББ16					+					
ББ17	+			+						
ББ18			+							
ББ19			+							
ББ20						+				
ББ21									+	
ББ22						+				
ББ23										+
ББ24								+		
ББ25										+
ББ26								+		
ББ27										+
ББ28							+			
ББ29									+	

	Фахові компетентності професійного спрямування ФКС								
	ФКС 3.1	ФКС 3.2	ФКС 3.3	ФКС 3.4	ФКС 3.5	ФКС 4.1	ФКС 4.2	ФКС 4.3	ФКС 4.4
ББ30	+								
ББ31				+					
ББ32	+								
ББ33		+							
ББ34				+					
ББ35			+						
ББ36			+						
ББ37					+				
ББ38	+								
ББ39					+				
ББ40						+			
ББ41						+			
ББ42								+	
ББ43							+		
ББ44									+
ББ45									+
ББ46									
ББ47							+		
ББ48								+	
ББ49									+

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання компонентами ОПП

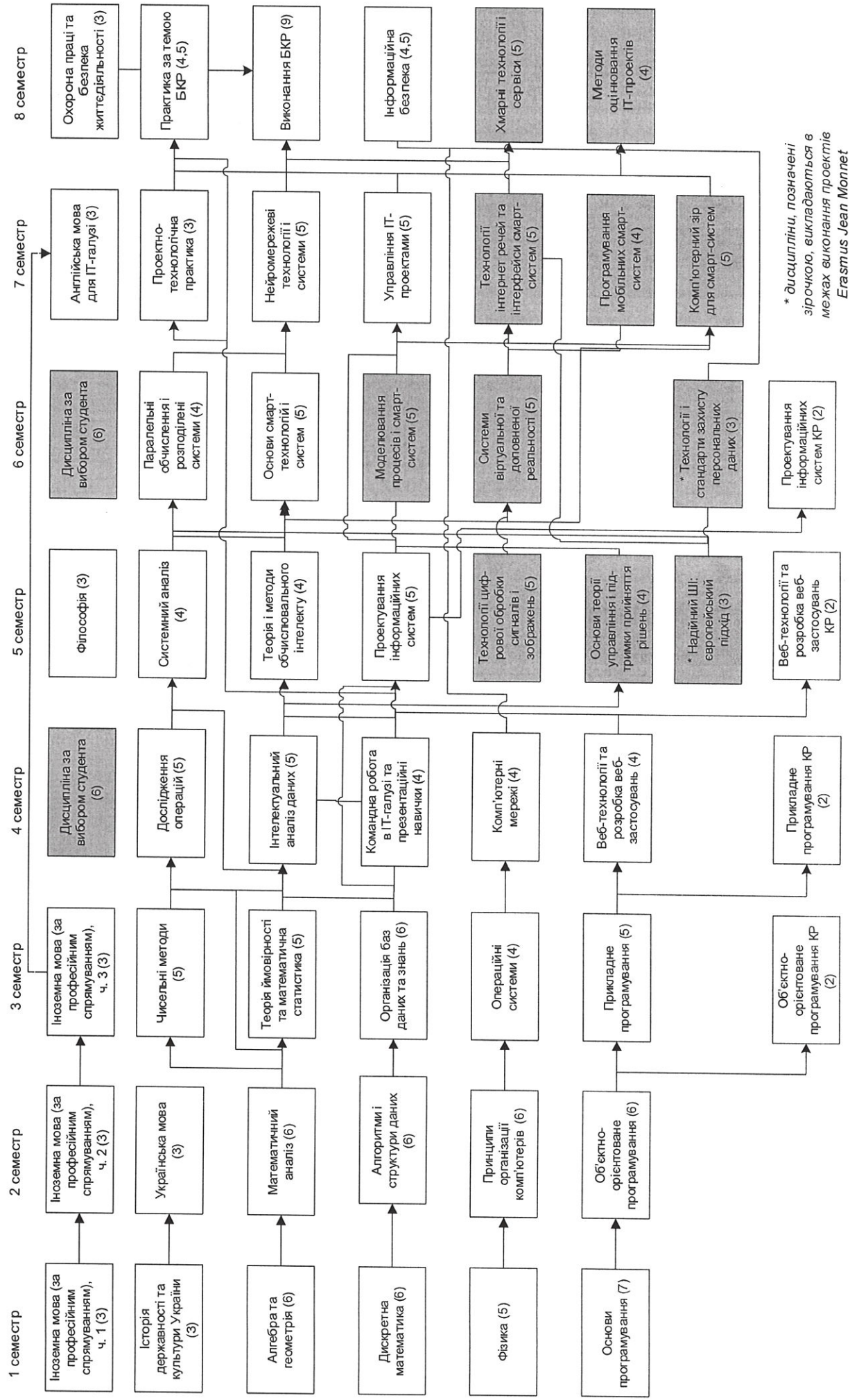
Програмні результати навчання ПР																						
	ПР1	ПР2	ПР3	ПР4	ПР5	ПР6	ПР7	ПР8	ПР9	ПР10	ПР11	ПР12	ПР13	ПР14	ПР15	ПР16	ПР17	ПР18	ПР19	ПР20	ПР21	
OK1																						
OK2																+				+		
OK3																						
OK4	+															+				+		
OK5		+																				
OK6		+																				
OK7		+	+																			
OK8		+			+																	
OK9						+																
OK10							+															
OK11	+																					
OK12					+				+								+					
OK13	+	+						+						+								
OK14									+													
OK15									+													
OK16									+													
OK17													+									
OK18													+									
OK19													+									
OK20										+			+									
OK21										+												
OK22															+							
OK23												+										
OK24				+													+					
OK25										+	+			+								
OK26											+			+								
OK27				+								+						+				
OK28																		+	+			
OK29																		+	+			
OK30								+						+							+	
OK31																				+		
OK32																						
OK33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
OK34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
OK35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
OK36	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Компоненти вибірових блоків ОПШ

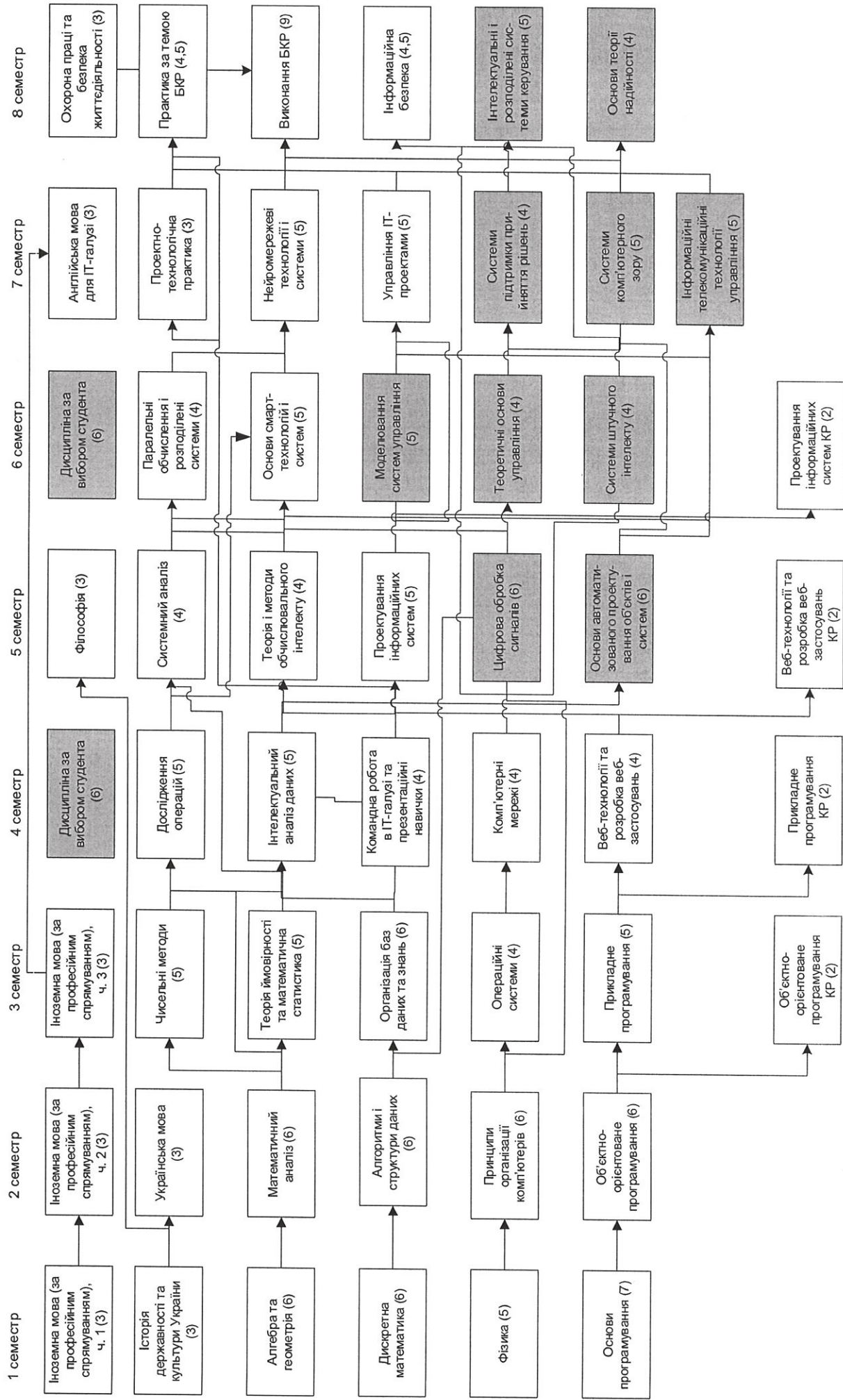
	Програмні результати навчання ПРН										
	ПРН 1.1	ПРН 1.2	ПРН 1.3	ПРН 1.4	ПРН 1.5	ПРН 2.1	ПРН 2.2	ПРН 2.3	ПРН 2.4	ПРН 2.5	
ВБ 11	+										
ВБ 12			+								
ВБ 13		+									
ВБ 14			+								
ВБ 15		+									
ВБ 16				+							
ВБ 17	+										
ВБ 18	+										
ВБ 19				+							
ВБ 10					+						
ВБ 101					+						
ВБ 20						+					
ВБ 21						+					
ВБ 22							+				
ВБ 23									+		
ВБ 24								+			
ВБ 25									+		
ВБ 26										+	
ВБ 27										+	
ВБ 28							+				
ВБ 29								+			

Програмні результати навчання ПРН											
	ПРН 3.1	ПРН 3.2	ПРН 3.3	ПРН 3.4	ПРН 3.5	ПРН 4.1	ПРН 4.2	ПРН 4.3	ПРН 4.4	ПРН 4.5	
ВБ30	+										
ВБ31				+							
ВБ32	+										
ВБ33		+									
ВБ34				+							
ВБ35			+								
ВБ36			+								
ВБ37					+						
ВБ38		+									
ВБ39					+						
ВБ40						+					
ВБ41						+					
ВБ42								+			
ВБ43							+				
ВБ44									+		
ВБ45									+		
ВБ46										+	
ВБ47							+				
ВБ48								+			
ВБ49											+

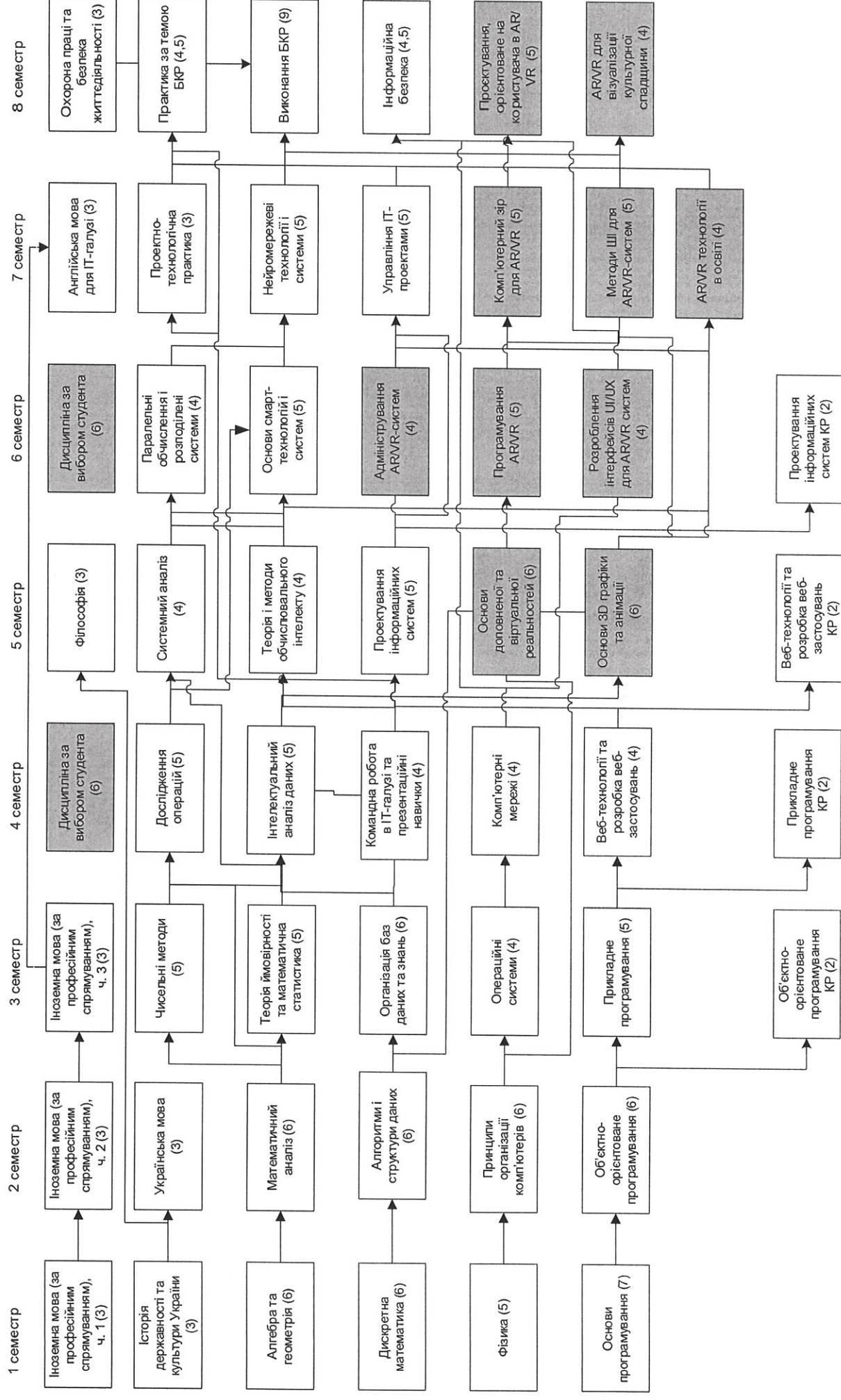
Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів спеціальності F3 Комп'ютерні науки за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)» з вибіркоким блоком 0100 «Обчислювальний інтелект та смарт-системи»



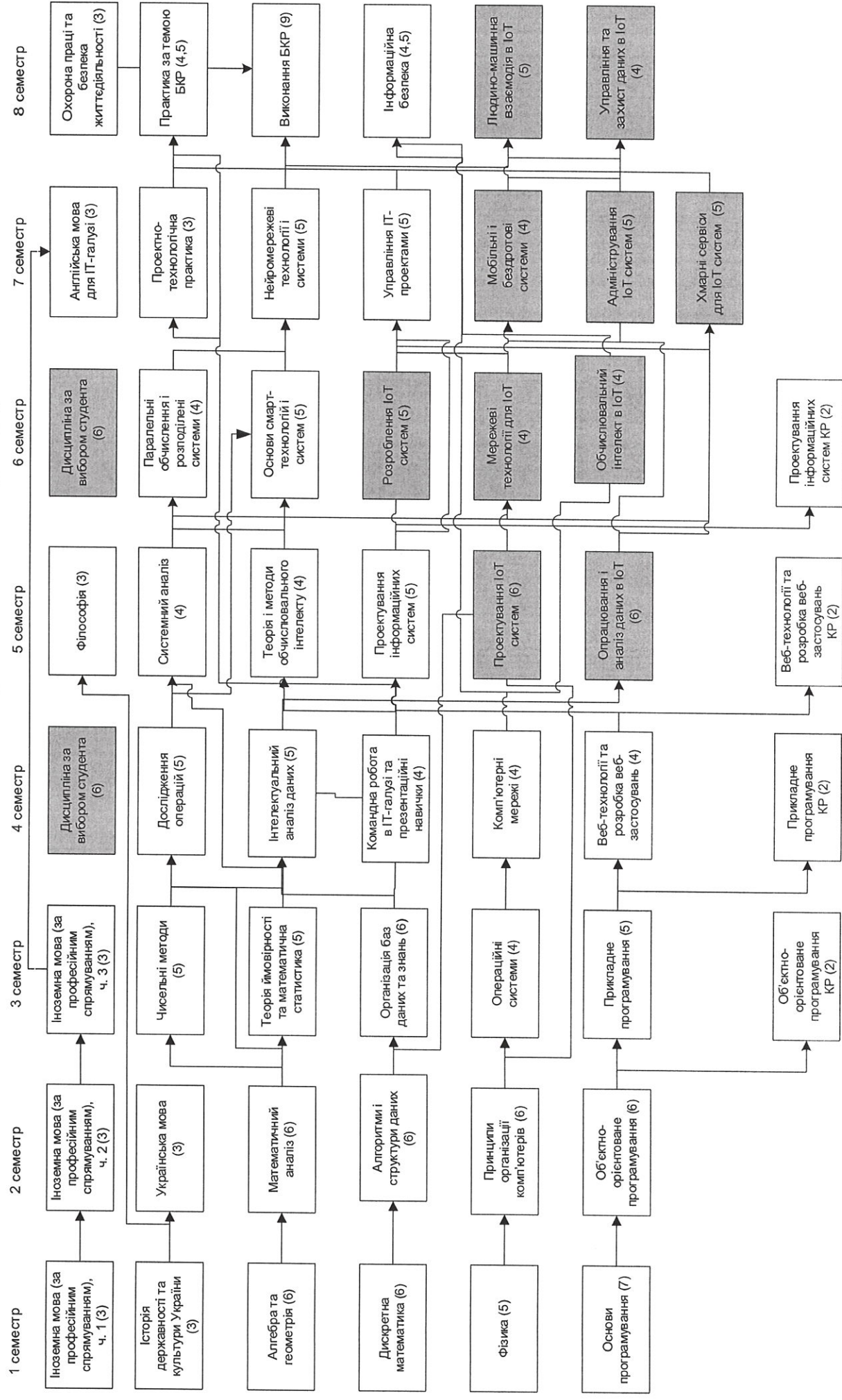
**Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів F3 Комп'ютерні науки
за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект та смарт-системи)»
з вибірконим блоком 0200 «Інформаційні управління системи та технології»**



Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів F3 Комп'ютерні науки за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)» з вибіркоким блоком 0300 «Технології доповненої та віртуальної реальності»



Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів F3 Комп'ютерні науки за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)» з вибіркоким блоком 0400 «Смарт-технології Інтернету речей»



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

**Розподіл змісту освітньо-професійної програми
за групами компонентів та циклами підготовки
(скорочений термін навчання)**

№ 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	25/ 13,9	6 / 3,3	31/ 17,2
2.	Цикл професійної підготовки	95/ 52,8	54 / 30	149/ 82,8
Всього за весь термін навчання		120 / 66,7	60 / 33,3	180/ 100

**Перелік компонент освітньо-професійної програми
(скорочений термін навчання)**

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонент а в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
OK1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
OK4	Філософія	3	екзамен
OK7	Теорія ймовірності та математична статистика	5	диф. залік
OK9	Чисельні методи	5	екзамен
OK10	Дослідження операцій	5	екзамен
OK13	Системний аналіз	4	екзамен
Всього за цикл:		25	
2. Цикл професійної підготовки			
OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування (КР)	2	диф. залік
OK16	Прикладне програмування (5) разом з КР (2)	7	екзамен
OK18	Операційні системи	4	диф. залік
OK19	Комп'ютерні мережі	4	екзамен
OK20	Організація баз даних та знань	6	екзамен
OK21	Веб-технології та розробка веб-застосовувань (4) разом з КР (2)	6	екзамен
OK22	Інформаційна безпека	4,5	диф. залік
OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5	екзамен
OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4	диф. залік

OK25	Проектування інформаційних систем (5) разом з КР (2)	7	екзамен диф. залік
OK26	Управління ІТ-проектами	5	екзамен
OK27	Теорія і методи обчислювального інтелекту	4	екзамен
OK28	Основи смарт-технологій і систем	5	екзамен
OK29	Командна робота в ІТ галузі та презентаційні навички	4	диф. залік
OK30	Нейромережеві технології і системи	5	екзамен
OK31	Англійська мова для ІТ-галузі	3	диф. залік
OK32	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	диф. залік
OK33	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
OK34	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф. залік
OK35	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	
OK36	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		95	
Разом обов'язкові компоненти:		120	
ВИБІРКОВІ компоненти освітньо-професійної програми			
1. Цикл загальної підготовки			
Всього за цикл:		6	диф. залік
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти блоку 0100 Обчислювальний інтелект та смарт-системи			
BB11	Програмування мобільних смарт-систем	4	диф. залік
BB12	Моделювання процесів і смарт-систем	5	екзамен
BB13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	екзамен
BB14	Комп'ютерний зір для смарт-систем	5	екзамен
BB15	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	5	екзамен
BB16	Основи теорії управління та прийняття рішень	4	диф. залік
BB17	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	5	екзамен
BB18	Хмарні технології та сервіси	5	екзамен
BB19	Методи оцінювання ІТ-проектів та смарт-систем	4	диф. залік
BB10	Технології та стандарти захисту персональних даних	3	диф. залік
BB101	Надійний штучний інтелект: європейський підхід	3	диф. залік
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управляючі системи та технології			
BB20	Інформаційні телекомунікаційні технології управління	5	екзамен
BB21	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем	6	диф. залік
BB22	Теоретичні основи управління	4	диф. залік
BB23	Системи комп'ютерного зору	5	екзамен
BB24	Системи підтримки прийняття рішень	4	диф. залік
BB25	Цифрова обробка сигналів	6	екзамен
BB26	Інтелектуальні та розподілені системи керування	5	екзамен
BB27	Основи теорії надійності	4	диф. залік
BB28	Моделювання систем управління	5	екзамен
BB29	Системи штучного інтелекту	4	екзамен
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0300 Технології доповненої та віртуальної реальності			
BB30	Основи доповненої та віртуальної реальностей	6	екзамен
BB31	Основи 3D графіки та анімації	6	диф. залік
BB32	Адміністрування AR/VR-систем	4	диф. залік
BB33	Програмування AR/VR	5	екзамен
BB34	Розроблення інтерфейсів UI/UX для AR/VR систем	4	диф. залік

BB35	Комп'ютерний зір для AR	5	екзамен
BB36	Методи III для AR/VR-систем	5	екзамен
BB37	AR/VR технології в освіті	4	диф. залік
BB38	Проектування, орієнтоване на користувача в AR/VR	5	екзамен
BB39	Технології AR/VR для візуалізації культурної спадщини	4	диф. залік
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0400 Смарт-технології Інтернету речей			
BB40	Проектування IoT систем	6	екзамен
BB41	Розроблення IoT систем	5	диф. залік
BB42	Адміністрування IoT систем	5	екзамен
BB43	Мережеві технології для IoT	4	екзамен
BB44	Управління та захист даних в IoT	4	диф. залік
BB45	Хмарні сервіси для IoT систем	5	екзамен
BB46	Обчислювальний інтелект в IoT	4	диф. залік
BB47	Мобільні і бездротові системи	4	диф. залік
BB48	Людино-машинна взаємодія в IoT	5	екзамен
BB49	Опрацювання і аналіз даних в IoT	6	диф. залік
Всього:		48	
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм			
Всього:		6	диф. залік
Всього за цикл професійної підготовки		54	
Разом вибіркові компоненти		60	
Разом за освітньо-професійну програму:		180	

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

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів		Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів		Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перезараховані для вступу на навчання за скороченим терміном	
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити
ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми					
1. Цикл загальної підготовки					
OK1	Іноземна мова (за професій- ним спрямуванням) (ч. 1, 2)	6		Іноземна мова	6
OK1	Іноземна мова (за професій- ним спрямуванням) (ч. 3)	3	OK1	Іноземна мова (за професій- ним спрямуванням)	3
OK2	Історія державності та культури України	3		Історія і культурологія	3
OK3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3		Українська мова	3
OK4	Філософія	3	OK4	Філософія	3
OK5	Алгебра і геометрія	6		Вища математика	12
OK6	Математичний аналіз	6			
OK7	Теорія ймовірності та математична статистика	5	OK7	Теорія ймовірності та математична статистика	5
OK8	Дискретна математика	6		Дискретна математика	6
OK9	Чисельні методи	5	OK9	Чисельні методи	5
OK10	Дослідження операцій	5	OK10	Дослідження операцій	5
OK11	Фізика	5		Фізика	5
OK12	Алгоритми і структури даних	6		Алгоритми і структури даних	6
OK13	Системний аналіз	4	OK13	Системний аналіз	4
2. Цикл професійної підготовки					
OK14	Основи програмування	7		Програмування	7

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів			Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів			Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном		
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Назва освітньої компоненти, яка формує відповідні програмні результати	Кре дити	
OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування	6				Об'єктно-орієнтоване програмування	6	
OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування (КР)	2	OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування (КР)	2			
OK16	Прикладне програмування (разом з КР)	7	OK16	Прикладне програмування (разом з КР)	7			
OK17	Принципи організації комп'ютерів	6				Комп'ютерна схемотехніка	6	
OK18	Операційні системи	4	OK18	Операційні системи	4			
OK19	Комп'ютерні мережі	4	OK19	Комп'ютерні мережі	4			
OK20	Організація баз даних та знань	6	OK20	Організація баз даних та знань	6			
OK21	Веб-технології та розробка веб- застосовань (разом з КР)	6	OK21	Веб-технології та розробка веб-застосовань (разом з КР)	6			
OK22	Інформаційна безпека	4,5	OK22	Інформаційна безпека	4,5			
OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5	OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5			
OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4	OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4			
OK25	Проектування інформаційних систем (разом з КР)	7	OK25	Проектування інформаційних систем (разом з КР)	7			
OK26	Управління ІТ-проектами	5	OK26	Управління ІТ-проектами	5			
OK27	Теорія і методи обчислювального інтелекту	4	OK27	Теорія і методи обчислювального інтелекту	4			

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів			Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів			Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном	
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Назва освітньої компоненти, яка формує відповідні програмні результати	Кре дити
OK28	Основи смарт-технологій і систем	5	OK28	Основи смарт-технологій і систем	5		
OK29	Командна робота в IT-галузі та презентаційні навички	4	OK29	Командна робота в IT-галузі та презентаційні навички	4		
OK30	Нейромережеві технології і системи	5	OK30	Нейромережеві технології і системи	5		
OK31	Англійська мова для IT-галузі	3	OK31	Англійська мова для IT-галузі	3		
OK32	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	OK32	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3		
OK33	Проектно-технологічна практика	3	OK33	Проектно-технологічна практика	3		
OK34	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5	OK34	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5		
OK35	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	OK35	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6		
OK36	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	OK36	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3		
	Разом обов'язкові компоненти (нормативний термін навчання)	180		Разом обов'язкові компоненти (скорочений термін навчання)	120	Разом обов'язкові компоненти (визнані / перераховані)	60
ВИБІРКОВІ компоненти освітньо-професійної програми							
1. Цикл загальної підготовки							

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів		Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів		Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном	
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити
	Всього	6		Всього	6
Вибіркові компоненти блоку 0100 Обчислювальний інтелект та смарт-системи					
BB11	Програмування мобільних смарт-систем	4	BB11	Програмування мобільних смарт-систем	4
BB12	Моделювання процесів і смарт-систем	5	BB12	Моделювання процесів і смарт-систем	5
BB13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	BB13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5
BB14	Комп'ютерний зір для смарт- систем	5	BB14	Комп'ютерний зір для смарт- систем	5
BB15	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	5	BB15	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	5
BB16	Основи теорії управління та прийняття рішень	4	BB16	Основи теорії управління та прийняття рішень	4
BB17	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	5	BB17	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	5
BB18	Хмарні технології та сервіси	5	BB18	Хмарні технології та сервіси	5
BB19	Методи оцінювання ІТ- проектів та смарт-систем	4	BB19	Методи оцінювання ІТ- проектів та смарт-систем	4
BB10	Технології та стандарти захисту персональних даних	3	BB10	Технології та стандарти захисту персональних даних	3
BB101	Надійний штучний інтелект: європейський підхід	3	BB101	Надійний штучний інтелект: європейський підхід	3
	Всього	48		Всього	48

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів		Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів		Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном	
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити
Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управління системи та технології					
BB20	Інформаційні телекомунікаційні технології управління	5	BB20	Інформаційні телекомунікаційні технології управління	5
BB21	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем	6	BB21	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем	6
BB22	Теоретичні основи управління	4	BB22	Теоретичні основи управління	4
BB23	Системи комп'ютерного зору	5	BB23	Системи комп'ютерного зору	5
BB24	Системи підтримки прийняття рішень	4	BB24	Системи підтримки прийняття рішень	4
BB25	Цифрова обробка сигналів	6	BB25	Цифрова обробка сигналів	6
BB26	Інтелектуальні та розподілені системи керування	5	BB26	Інтелектуальні та розподілені системи керування	5
BB27	Основи теорії надійності	4	BB27	Основи теорії надійності	4
BB28	Моделювання систем управління	5	BB28	Моделювання систем управління	5
BB29	Системи штучного інтелекту	4	BB29	Системи штучного інтелекту	4
	Всього	48		Всього	48
Вибіркові компоненти блоку 0300 Технології доповненої та віртуальної реальності					
BB30	Основи доповненої та віртуальної реальностей	6	BB30	Основи доповненої та віртуальної реальностей	6

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів			Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів			Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном		
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Назва освітньої компоненти, яка формує відповідні програмні результати	Кре дити	
BB31	Основи 3D графіки та анімації	6	BB31	Основи 3D графіки та анімації	6			
BB32	Адміністрування AR/VR-систем	4	BB32	Адміністрування AR/VR-систем	4			
BB33	Програмування AR/VR	5	BB33	Програмування AR/VR	5			
BB34	Розроблення інтерфейсів UI/UX для AR/VR систем	4	BB34	Розроблення інтерфейсів UI/UX для AR/VR систем	4			
BB35	Комп'ютерний зір для AR	5	BB35	Комп'ютерний зір для AR	5			
BB36	Методи III для AR/VR-систем	5	BB36	Методи III для AR/VR-систем	5			
BB37	AR/VR технології в освіті	4	BB37	AR/VR технології в освіті	4			
BB38	Проектування, орієнтоване на користувача в AR/VR	5	BB38	Проектування, орієнтоване на користувача в AR/VR	5			
BB39	Технології AR/VR для візуалізації культурної спадщини	4	BB39	Технології AR/VR для візуалізації культурної спадщини	4			
	Всього	48		Всього	48			
Вибіркові компоненти блоку 0400 Смарт-технології Інтернету речей								
BB40	Проектування IoT систем	6	BB40	Проектування IoT систем	6			
BB41	Розроблення IoT систем	5	BB41	Розроблення IoT систем	5			
BB42	Адміністрування IoT систем	5	BB42	Адміністрування IoT систем	5			
BB43	Мережеві технології для IoT	4	BB43	Мережеві технології для IoT	4			
BB44	Управління та захист даних в IoT	4	BB44	Управління та захист даних в IoT	4			

Компоненти ОПП нормативного терміну навчання 240 кредитів			Компоненти ОПП скороченого терміну навчання 180 кредитів			Навчальні компоненти, які формують відповідні до ОПП (240 кредитів) програмні результати і компетентності та кредити ЄКТС, отримані в межах попередньої підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), які повинні бути визнані та перераховані для вступу на навчання за скороченим терміном		
Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Код	Назва освітньої компоненти	Кре дити	Назва освітньої компоненти, яка формує відповідні програмні результати	Кре дити	
BB45	Хмарні сервіси для IoT систем	5	BB45	Хмарні сервіси для IoT систем	5			
BB46	Обчислювальний інтелект в IoT	4	BB46	Обчислювальний інтелект в IoT	4			
BB47	Мобільні і бездротові системи	4	BB47	Мобільні і бездротові системи	4			
BB48	Людино-машинна взаємодія в IoT	5	BB48	Людино-машинна взаємодія в IoT	5			
BB49	Опрацювання і аналіз даних в IoT	6	BB49	Опрацювання і аналіз даних в IoT	6			
	Всього	48		Всього	48			
Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм								
	Всього	6		Всього	6			
	Разом вибіркові компоненти	60		Разом вибіркові компоненти	60			
	Всього за нормативним терміном навчання (кредитів)	240		Всього за скороченим терміном навчання (кредитів)	180	Визнано та перераховано (кредитів)		60

