

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету
“Львівська політехніка”



Ю. Я. Бобало

2021 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 «28» 12 2021 р.
Протокол № 79

Львів 2021

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми

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

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією
спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Протокол № 4
від «15» 11 2021 р.

Голова НМК спеціальності
У.Б. Марікуца

ПОГОДЖЕНО

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

6 О.Р. Давидчак
«7» 12 2021 р.

Начальник Навчально-методичного
відділу університету

С В.М Свірідов
«7» 12 2021 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методичною радою
університету
Протокол № 60
від «8» 12 2021 р.

Голова НМР університету
А.Г. Загородній

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

М.О.Медиковський М.О.Медиковський
«15» 11 2021 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, у складі:

Теслюк Василь Миколайович

– д.т.н., професор, завідувач кафедри АСУ, гарант ОПП

Цмоць Іван Григорович

– д.т.н., професор, професор кафедри АСУ

Казимира Ірина Ярославівна

– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ

Обельовська Квіtosлава Михайлівна

– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ

Цимбал Юрій Вікторович

– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ

Шпак Зореслава Ярославівна

– к.т.н., доцент, доцент кафедри АСУ

Лешкович Ігор

– представник компанії Леобіт

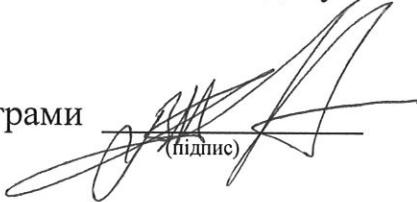
Василюк Ярослав

– представник компанії ЕПАМ

Знак Олена

– здобувач освіти, студентка кафедри АСУ

Гарант освітньої програми



(підпис)

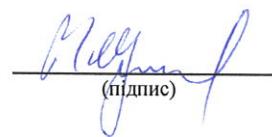
B. M. Теслюк

(прізвище, ініціали)

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

Протокол №4-2021/2022 від «22 » листопада 2021 р.

Голова Вченої ради ІКНІ



(підпис)

М.О. Медиковський

(прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТИ

Наказом ректора Національного університету “Львівська політехніка”

від «30 » 42 2024 р. № 746-4-10

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-ЕНЕА – 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	<p><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.</p> <p><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.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p><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.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп’ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи.</p>
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 управлюючі 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.

	<p>Передбачено 2 ліній:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 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	<p>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.</p> <p>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.</p>
Подальше навчання	<p>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.</p>

5 – Викладання та оцінювання

Викладання та навчання	<p>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.</p>
Оцінювання	<p>Письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, захист курсових робіт, усні презентації, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.</p> <p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно); 100-балльною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F) відповідно до «Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів» Національного університету «Львівська політехніка».</p>

6 – Програмні компетентності

Інтегральна компетентність (ІНТ)	<p>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.</p>
---	---

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК5. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК9. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК12. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ЗК16. Здатність розуміти фізичні закони та закономірності, пов'язані з ними напрями розвитку науки та передумови виникнення нових технологій.</p> <p>ЗК17. Здатність аналізувати задачі, об'єкти та системи різного призначення, формулювати цілі і завдання для їх розв'язання чи реалізації.</p> <p>ЗК18. Здатність до алгоритмічного мислення та структурування інформації.</p>
Спеціальні (фахові компетентності спеціальності (ФК)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

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.

	<p>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.</p> <p>ФК16. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці й експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.</p> <p>ФК17. Здатність застосовувати теорію і методи обчислювального інтелекту для моделювання та проектування систем у різних галузях.</p> <p>ФК18. Здатність використовувати знання нейромережевих технологій при розробленні інтелектуальних систем управління та смарт-систем.</p> <p>ФК19. Здатність розробляти смарт-технології різного призначення.</p> <p>ФК20. Здатність проектувати смарт-системи та їх компоненти для різних прикладних областей.</p> <p>ФК21. Здатність розуміти фахову літературу та оформлювати технічну документацію англійською мовою, спілкуватися англійською мовою при виконанні професійних обов'язків.</p> <p>ФК22. Здатність розуміти вимоги щодо створення безпечних умов праці в галузі ІТ та забезпечувати безпеку праці на робочому місці.</p>
Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)	<p>1. Лінія «Обчислювальний інтелект та смарт-системи»:</p> <p>1.1. Здатність використовувати інноваційні технології для проектування смарт-систем та їх компонентів.</p> <p>1.2. Уміння розробляти інтерфейси смарт-систем та програмувати мобільні смарт-системи.</p> <p>1.3. Уміння застосовувати хмарні технології і сервіси при вирішенні прикладних задач.</p> <p>1.4. Здатність оцінювати надійність смарт-систем та впроваджувати «розумні» технології у різних галузях.</p> <p>1.5. Здатність застосовувати знання цифрової обробки сигналів та зображень при вирішенні прикладних задач.</p> <p>1.6. Здатність застосовувати знання теорії управління і прийняття рішень в процесі проектування.</p> <p>1.7. Здатність до розроблення інтелектуальних робототехнічних систем і систем доповненої та віртуальної реальності.</p> <p>2. Лінія «Інформаційні управляючі системи та технології»:</p> <p>2.1. Здатність використовувати знання теоретичних основ управління та систем підтримки прийняття рішень для розроблення інформаційних управляючих систем та їх компонент.</p> <p>2.2. Вміння розробляти інтелектуальні та розподілені системи керування в різних галузях.</p> <p>2.3. Уміння застосовувати методи та засоби сучасних інформаційно-телеекомунікаційних технологій для управління процесами і системами.</p> <p>2.4. Здатність вирішувати задачі автоматизованого проектування складних об'єктів та систем.</p> <p>2.5. Здатність використовувати знання з цифрової обробки сигналів та комп'ютерної графіки при розробленні інформаційних управляючих систем та їх компонентів.</p> <p>2.6. Здатність розраховувати надійність при проектуванні інформаційних систем управління та їх компонентів.</p> <p>2.7. Вміння планувати експерименти при розробленні інформаційно-управляючої системи чи технології.</p>

7 – Програмні результати навчання

Знання (ПР)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР4 Використовувати методи обчислювального інтелекту, машинного навчання, нейромережової та нечіткої обробки даних, генетичного та еволюційного програмування для розв'язання задач розпізнавання, прогнозування, класифікації, ідентифікації об'єктів керування тощо.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, ціличисельного, нелінійного, стохастичного програмування.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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).</p>
------------------------	---

	<p>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 багатовимірного аналізу даних на основі технологій DataMining, TextMining, WebMining.</p> <p>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</p> <p>ПР14. 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</p> <p>ПР15. Застосовувати знання методології та CASE-засобів проектування складних систем, методів структурного аналізу систем, об'єктно-орієнтованої методології проектування при розробці і дослідження функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.</p> <p>ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечної проектування програмного забезпечення, забезпечувати безпеку комп’ютерних мереж в умовах неповноти та невизначеності вихідних даних.</p> <p>ПР17. 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.</p> <p>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.</p> <p>ПР19. Розробляти смарт-технології, проектувати смарт-системи та сучасні системи управління для різних прикладних областей.</p> <p>ПР20. Застосовувати нейромережеві технології при створенні смарт-систем та інтелектуальних систем управління.</p> <p>ПР21. Використовувати навички спілкування державною та іноземною мовами у роботі за фахом, розуміти фахову літературу та оформлювати технічну документацію англійською мовою, спілкуватися англійською мовою при виконанні професійних обов’язків у галузі ІТ.</p> <p>ПР22. Знати вимоги щодо створення безпечних умов праці в галузі ІТ та вміти забезпечувати безпеку праці на робочому місці, розуміти професійну етику, володіти морально-етичними та громадянськими принципами.</p>
	<p>1. Лінія «Обчислювальний інтелект та смарт-системи».</p> <p>ПРН1.1. Розробляти та програмувати мобільні смарт-системи для вирішення прикладних задач.</p> <p>ПРН1.2. Застосовувати і розробляти інноваційні смарт-технології різного призначення.</p> <p>ПРН1.3. Проектувати системи віртуальної та доповненої реальності та їх компоненти.</p>

	<p>ПРН1.4. Розробляти інтелектуальні робототехнічні системи та виконувати їх реалізацію та впровадження.</p> <p>ПРН1.5. Застосовувати знання цифрової обробки сигналів при розробленні смарт-технологій і проектуванні смарт-систем.</p> <p>ПРН1.6. Застосовувати знання теорії управління і прийняття рішень при вирішенні конкретних завдань розроблення смарт-систем.</p> <p>ПРН1.7. Розробляти інтерфейси смарт-систем і застосовувати технології інтернет-речей.</p> <p>ПРН1.8.. Застосовувати хмарні технології і сервіси при проектуванні смарт-систем.</p> <p>ПРН1.9. Виконувати розрахунок надійності та забезпечувати захист смарт-систем.</p>
	<p>2. Лінія «Інформаційні управляючі системи та технології»:</p> <p>ПРН2.1. Розробляти інформаційні телекомунікаційні технології управління і застосовувати їх для вирішення прикладних задач.</p> <p>ПРН2.2. Виконувати автоматизоване проектування об'єктів чи систем у різних прикладних галузях.</p> <p>ПРН2.3. Застосовувати знання теорії управління при розробленні інформаційних управляючих систем чи їх компонент.</p> <p>ПРН2.4. Застосовувати знання комп'ютерної графіки для проектування інформаційних систем управління.</p> <p>ПРН2.5. Розробляти та використовувати системи підтримки прийняття рішень у різних галузях.</p> <p>ПРН2.6. Застосовувати знання цифрової обробки сигналів при вирішенні завдань розроблення інформаційних систем управління.</p> <p>ПРН2.7. Проектувати інтелектуальні та розподілені системи керування та їх компоненти.</p> <p>ПРН2.8. Використовувати знання теорії надійності для розрахунку надійності компонентів систем управління та інформаційних управляючих систем загалом.</p> <p>ПРН2.9. Застосовувати знання теорії планування експериментів при проектуванні інформаційних систем керування.</p>

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 спеціальністю 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 освітньо- професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	74 / 30,8	6 / 2,5	80 / 33,3
2.	Цикл професійної підготовки	106 / 44,2	54 / 22,5	160 / 66,7
Всього за весь термін навчання		180 / 75	60 / 25	240 / 100

3. Перелік компонент освітньо-професійної програми

c	Назва компонента ОП	Обсяг компонент а в кредитах ЕКТС	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	диф. залік
OK3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	диф. 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	5	екзамен
OK9	Чисельні методи	5	екзамен
OK10	Дослідження операцій	5	екзамен
OK11	Фізика	5	диф. залік
OK12	Основи програмування	8	екзамен
OK13	Алгоритми і структури даних	6	екзамен
OK14	Системний аналіз	5	екзамен
Всього за цикл:		74	

2. Цикл професійної підготовки

OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування разом з КР	7	екзамен
OK16	Прикладне програмування разом з КР	6	екзамен
OK17	Комп'ютерна схемотехніка	5	екзамен
OK18	Операційні системи	4	диф. залік
OK19	Комп'ютерні мережі	5	диф. залік
OK20	Організація баз даних та знань	6	екзамен
OK21	Веб-технології та розробка веб-застосувань разом з КР	6	екзамен
OK22	Інформаційна безпека	4	диф. залік
OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5	екзамен
OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4	диф. залік
OK25	Проектування інформаційних систем разом з КР	6	екзамен

<i>OK26</i>	Управління ІТ-проектами	4	диф. залік
<i>OK32</i>	Теорія і методи обчислювального інтелекту	6	екзамен
<i>OK33</i>	Основи смарт-технологій і систем	5	екзамен
<i>OK34</i>	Моделювання процесів і смарт-систем	4	диф. залік
<i>OK35</i>	Нейромережеві технології і системи	5	екзамен
<i>OK36</i>	Англійська мова для ІТ-галузі	4	диф. залік
<i>OK27</i>	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	диф. залік
<i>OK28</i>	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
<i>OK29</i>	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5	диф. залік
<i>OK30</i>	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
<i>OK31</i>	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи		
Всього за цикл:		106	
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

<i>ВБ11</i>	Програмування мобільних смарт-систем разом із КР	6	екзамен
<i>ВБ12</i>	Інноваційні технології смарт-систем разом із КР	7	екзамен
<i>ВБ13</i>	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	екзамен
<i>ВБ14</i>	Інтелектуальні робототехнічні системи	5	диф. залік
<i>ВБ15</i>	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	6	екзамен
<i>ВБ16</i>	Основи управління та підтримки прийняття рішень	4	диф. залік
<i>ВБ17</i>	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	6	екзамен
<i>ВБ18</i>	Хмарні технології та сервіси	5	диф. залік
<i>ВБ19</i>	Основи захисту та надійності смарт-систем	4	диф. залік
Всього:		48	

Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управляючі системи та технології

<i>ВБ21</i>	Інформаційні телекомуникаційні технології управління разом із КР	7	екзамен
<i>ВБ22</i>	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем разом з КР	7	екзамен
<i>ВБ23</i>	Теоретичні основи управління	5	екзамен
<i>ВБ24</i>	Комп'ютерна графіка	4	диф. залік
<i>ВБ25</i>	Системи підтримки прийняття рішень	5	диф. залік
<i>ВБ26</i>	Цифрова обробка сигналів	5	екзамен
<i>ВБ27</i>	Інтелектуальні та розподілені системи керування	6	екзамен
<i>ВБ28</i>	Основи теорії надійності	4	диф. залік
<i>ВБ29</i>	Планування експериментів	5	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:	240	

**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	24 / 13,3	6 / 3,3	30 / 16,6
2.	Цикл професійної підготовки	96 / 53,4	54 / 30	150 / 83,4
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			
OK4	Філософія	3	екзамен
OK9	Чисельні методи	5	екзамен
OK10	Дослідження операцій	5	екзамен
OK13	Алгоритми і структури даних	6	екзамен
OK14	Системний аналіз	5	екзамен
Всього за цикл:		24	
2. Цикл професійної підготовки			
OK15	Об'єктно-орієнтоване програмування разом з КР	7	екзамен
OK16	Прикладне програмування разом з КР	6	екзамен
OK18	Операційні системи	4	диф. залік
OK20	Організація баз даних та знань	6	екзамен
OK21	Веб-технології та розробка веб-застосувань разом з КР	6	екзамен
OK22	Інформаційна безпека	4	диф. залік
OK23	Інтелектуальний аналіз даних	5	екзамен
OK24	Паралельні обчислення та розподілені системи	4	диф. залік
OK25	Проектування інформаційних систем разом з КР	6	екзамен
OK26	Управління ІТ-проектами	4	диф. залік

<i>OK32</i>	Теорія і методи обчислювального інтелекту	6	екзамен
<i>OK33</i>	Основи смарт-технологій і систем	5	екзамен
<i>OK34</i>	Моделювання процесів і смарт-систем	4	диф. залік
<i>OK35</i>	Нейромережеві технології і системи	5	екзамен
<i>OK36</i>	Англійська мова для ІТ-галузі	4	диф. залік
<i>OK27</i>	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	диф. залік
<i>OK28</i>	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
<i>OK29</i>	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5	диф. залік
<i>OK30</i>	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	
<i>OK31</i>	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи		
Всього за цикл:		96	
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

<i>ВБ11</i>	Програмування мобільних смарт-систем разом із КР	6	екзамен
<i>ВБ12</i>	Інноваційні технології смарт-систем разом із КР	7	екзамен
<i>ВБ13</i>	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	екзамен
<i>ВБ14</i>	Інтелектуальні робототехнічні системи	5	диф. залік
<i>ВБ15</i>	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	6	екзамен
<i>ВБ16</i>	Основи управління та підтримки прийняття рішень	4	диф. залік
<i>ВБ17</i>	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	6	екзамен
<i>ВБ18</i>	Хмарні технології та сервіси	5	диф. залік
<i>ВБ19</i>	Основи захисту та надійності смарт-систем	4	диф. залік
Всього:		48	

Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управлюючі системи та технології

<i>ВБ21</i>	Інформаційні телекомуникаційні технології управління разом із КР	7	екзамен
<i>ВБ22</i>	Основи автоматизованого проектування об'єктів і систем разом з КР	7	екзамен
<i>ВБ23</i>	Теоретичні основи управління	5	екзамен
<i>ВБ24</i>	Комп'ютерна графіка	4	диф. залік
<i>ВБ25</i>	Системи підтримки прийняття рішень	5	диф. залік
<i>ВБ26</i>	Цифрова обробка сигналів	5	екзамен
<i>ВБ27</i>	Інтелектуальні та розподілені системи керування	6	екзамен
<i>ВБ28</i>	Основи теорії надійності	4	диф. залік
<i>ВБ29</i>	Планування експериментів	5	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 ЕКТС, отриманих в межах попередньої
підготовки за ОПП молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста)**

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Код</th><th>Назва освітньої компоненти</th><th>Кредити</th><th>Код</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми</td></tr> </tbody> </table>				Код	Назва освітньої компоненти	Кредити	Код	ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми				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 ЕКТС, 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	Кредити	Код											
ОБОВ'ЯЗКОВІ компоненти освітньо-професійної програми														
I. Цикл загальної підготовки														
<i>OK1</i>	Іноземна мова (за професійним спрямуванням) (ч. 1, 2, 3)	9				Іноземна мова								
<i>OK2</i>	Історія державності та культури України	3				Історія і культурапрологія								
<i>OK3</i>	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3				Українська мова								
<i>OK4</i>	Філософія	3	<i>OK4</i>	Філософія	3									
<i>OK5</i>	Алгебра і геометрія	6				Вища математика								
<i>OK6</i>	Математичний аналіз	6				Теорія ймовірності та математична статистика								
<i>OK7</i>	Теорія ймовірності та математична статистика	5												
<i>OK8</i>	Дискретна математика	5				Дискретна математика								
<i>OK9</i>	Чисельні методи	5	<i>OK9</i>	Чисельні методи	5									
<i>OK10</i>	Дослідження операцій	5	<i>OK10</i>	Дослідження операцій	5									
<i>OK11</i>	Фізика	5				Фізика								
<i>OK12</i>	Основи програмування	8				Програмування								
<i>OK13</i>	Алгоритми і структури даних	6	<i>OK13</i>	Алгоритми і структури даних	6									
<i>OK14</i>	Системний аналіз	5	<i>OK14</i>	Системний аналіз	5									
2. Цикл професійної підготовки														
<i>OK15</i>	Об'єктно-орієнтоване програмування разом з КР	7	<i>OK15</i>	Об'єктно-орієнтоване програмування разом з КР	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 ЕКТС, 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	Кредити	Код	Назва освітньої компоненти	Кредити
OK16	Прикладне програмування разом з КР	6	OK16	Прикладне програмування разом з КР	6
OK17	Комп'ютерна схемотехніка	5	OK17		Комп'ютерна схемотехніка
OK18	Операційні системи	4	OK18	Операційні системи	4
OK19	Комп'ютерні мережі	5	OK19		Комп'ютерні мережі
OK20	Організація баз даних та знань	6	OK20	Організація баз даних та знань	6
OK21	Веб-технології та розробка веб-застосувань разом з КР	6	OK21	Веб-технології та розробка веб-застосувань разом з КР	6
OK22	Інформаційна безпека	4	OK22	Інформаційна безпека	4
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	6	OK25	Проектування інформаційних систем разом з КР	6
OK26	Управління ІТ-проектами	4	OK26	Управління ІТ-проектами	4
OK27	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3	OK27	Основи охорони праці та безпеки життєдіяльності	3
OK28	Проектно-технологічна практика	3	OK28	Проектно-технологічна практика	3
OK29	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5	OK29	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	5
OK30	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9	OK30	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	9

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 ЄКГС, 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	Кредити	Код	Назва освітньої компоненти	Кредити
OK31	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи		OK31	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	
OK32	Теорія і методи обчислювального інтелекту	6	OK32	Теорія і методи обчислювального інтелекту	6
OK33	Основи смарт-технологій і систем	5	OK33	Основи смарт-технологій і систем	5
OK34	Моделювання процесів і смарт-систем	4	OK34	Моделювання процесів і смарт-систем	4
OK35	Нейромережеві технології і системи	5	OK35	Нейромережеві технології і системи	5
OK36	Англійська мова для ІТ-галузі	4	OK36	Англійська мова для ІТ-галузі	4
ВИБІРКОВІ компоненти освітньо-професійної програми					
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>					
	Всього	6		Всього	6
<i>Вибіркові компоненти блоку 0100 Обчислювальний інтелект та смарт-системи</i>					
ВБ11	Програмування мобільних смарт-систем разом із КР	6	ВБ11	Програмування мобільних смарт-систем разом із КР	6
ВБ12	Інноваційні технології смарт-систем разом із КР	7	ВБ12	Інноваційні технології смарт-систем разом із КР	7
ВБ13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5	ВБ13	Системи віртуальної та доповненої реальності	5
ВБ14	Інтелектуальні робототехнічні системи	5	ВБ14	Інтелектуальні робототехнічні системи	5

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	Кредити	Код	Назва освітньої компоненти	Кредити
<i>ВБ15</i>	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	6	<i>ВБ15</i>	Технології цифрової обробки сигналів і зображень	6
<i>ВБ16</i>	Основи управління та підтримки прийняття рішень	4	<i>ВБ16</i>	Основи управління та підтримки прийняття рішень	4
<i>ВБ17</i>	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	6	<i>ВБ17</i>	Технології інтернет речей та інтерфейси смарт-систем	6
<i>ВБ18</i>	Хмарні технології та сервіси	5	<i>ВБ18</i>	Хмарні технології та сервіси	5
<i>ВБ19</i>	Основи захисту та надійності смарт-систем	4	<i>ВБ19</i>	Основи захисту та надійності смарт-систем	4
Всього		48	Всього		48
Вибіркові компоненти блоку 0200 Інформаційні управляючі системи та технології					
<i>ВБ21</i>	Інформаційні телекомуникаційні технології управління разом із КР	7	<i>ВБ21</i>	Інформаційні телекомуникаційні технології управління разом із КР	7
<i>ВБ22</i>	Основи автоматизованого проєктування об'єктів і систем разом з КР	7	<i>ВБ22</i>	Основи автоматизованого проєктування об'єктів і систем разом з КР	7
<i>ВБ23</i>	Теоретичні основи управління	5	<i>ВБ23</i>	Теоретичні основи управління	5
<i>ВБ24</i>	Комп'ютерна графіка	4	<i>ВБ24</i>	Комп'ютерна графіка	4
<i>ВБ25</i>	Системи підтримки прийняття рішень	5	<i>ВБ25</i>	Системи підтримки прийняття рішень	5
<i>ВБ26</i>	Цифрова обробка сигналів	5	<i>ВБ26</i>	Цифрова обробка сигналів	5
<i>ВБ27</i>	Інтелектуальні та розподілені системи керування	6	<i>ВБ27</i>	Інтелектуальні та розподілені системи керування	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 ЕКТС, 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
<i>ВБ28</i>	Основи теорії надійності	4
<i>ВБ29</i>	Планування експериментів	5
Всього	48	48
<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>		
	Всього	6
Разом вибіркові компоненти	60	Разом вибіркові компоненти
Всього за нормативним терміном навчання (кредитів)	240	Всього за скороченим терміном навчання (кредитів)
		180
		Визнано та перезараховано (кредитів)
		60

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здійснюється у формі 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, обчислюального інтелекту, інноваційних технологій смарт-систем.

У кваліфікаційній роботі не має бути академічного plagiatу, 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 репозитарії.

5. Матриця відповідності програмних компонентів освітньої програми

Загальні компетентності

Фахові компетентності

Компоненти вибіркових блоків ОІІІ

Фахові компетентності професійного спрямування ФКС

	ФКС 1.1	ФКС 1.2	ФКС 1.3	ФКС 1.4	ФКС 1.5	ФКС 1.6	ФКС 1.7	ФКС 2.1	ФКС 2.2	ФКС 2.3	ФКС 2.4	ФКС 2.5	ФКС 2.6	ФКС 2.7
ВБ11	+													
ВБ12	+		+	+										
ВБ13														
ВБ14														
ВБ15					+									
ВБ16						+								
ВБ17	+		+											
ВБ18				+										
ВБ19					+									
ВБ21									+					
ВБ22										+				
ВБ23											+			
ВБ24												+		
ВБ25												+		
ВБ26													+	
ВБ27														+
ВБ28														+
ВБ29														+

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	ПР22
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																					+	

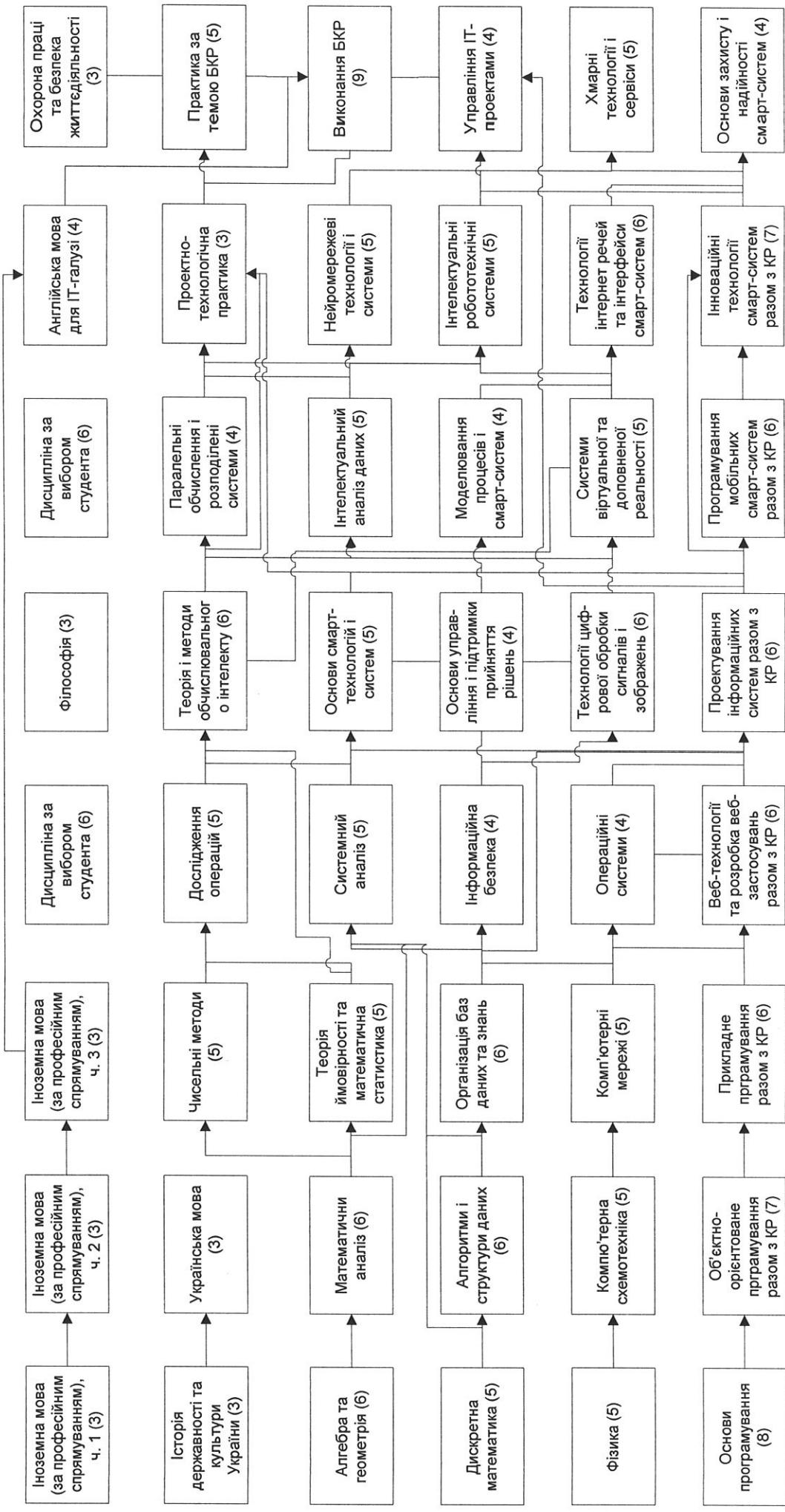
Компоненти вибіркових блоків ОІІІ

Програмні результати навчання ПРН

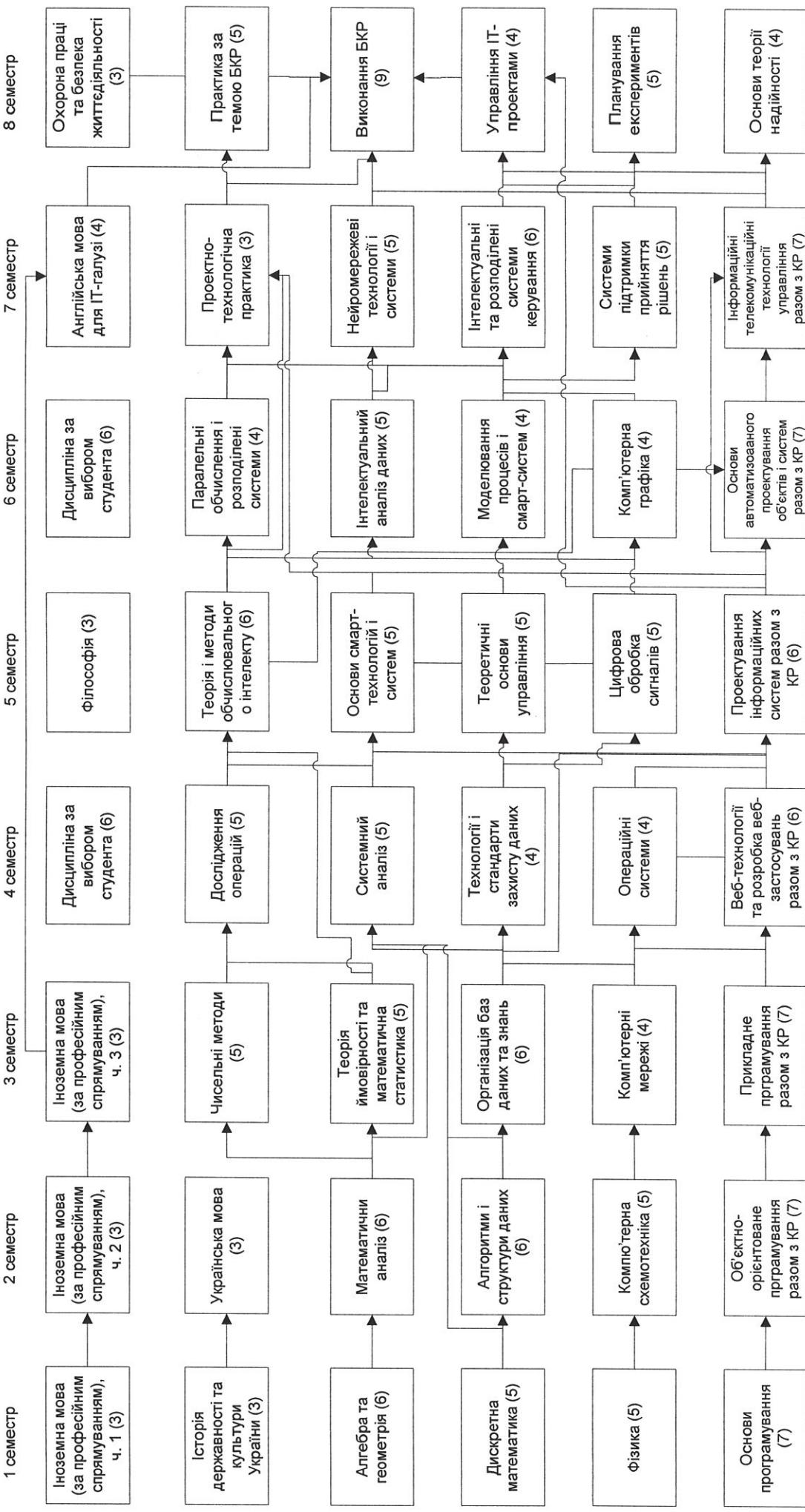
	ПРН 1.1	ПРН 1.2	ПРН 1.3	ПРН 1.4	ПРН 1.5	ПРН 1.6	ПРН 1.7	ПРН 1.8	ПРН 1.9	ПРН 2.1	ПРН 2.2	ПРН 2.3	ПРН 2.4	ПРН 2.5	ПРН 2.6	ПРН 2.7	ПРН 2.8	ПРН 2.9
ВБ11	+																	
ВБ12		+																
ВБ13			+															
ВБ14				+														
ВБ15					+													
ВБ16						+												
ВБ17							+											
ВБ18								+										
ВБ19									+									
ВБ21										+								
ВБ22											+							
ВБ23												+						
ВБ24													+					
ВБ25														+				
ВБ26															+			
ВБ27																+		
ВБ28																	+	
ВБ29																		+

**Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів спеціальності 122 Комп'ютерні науки
за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)»**

3 вибірковим блоком 0100 «Обчислювальний інтелект та смарт-системи»



**Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів 122 Комп'ютерні науки
за ОПП «Комп'ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)»
з вибірковим блоком 0200 «Інформаційні управлюючі системи та технології»**



**Таблиця для порівняння освітньо-професійної програми
«Комп’ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)»
з аналогічними освітніми програмами**

Параметри порівняння	ОПП, яка порівнюється	Освітні програми (українські та закордонні), з якими проводиться порівняння	
		ОПП1	ОПП2
ЗВО	Національний університет «Львівська політехніка»	Національний технічний університет України "Кіївський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Люцернський Університет (Швейцарія)
Посилання на веб-сайт ЗВО та сторінку з описом аналогічної ОП	https://lpnu.ua/ https://lpnu.ua/sites/default/files/2021/program/17290/opp-122-bak-oiss-2022.pdf	https://kpi.ua/ https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/op_files/122_OPPB_ISORO_2021.pdf	https://www.hslu.ch/ https://www.hslu.ch/en/lucerne-school-of-information-technology/systems-and-software/mobile-smart-systems/
ОПП «Комп’ютерні науки (Обчислювальний інтелект смарт-систем)»		Спеціальність 122 Комп’ютерні науки	Бакалаврська програма з Computer Science, спеціалізація: Мобільні і смарт системи (Mobile and Smart Systems).
Фокус ОП	ОПП спрямована на формування фахівця, здатного розв'язувати складні задачі моделювання процесів і систем різної природи, задачі прогнозування, проектування, оптимізації, системного аналізу та прийняття рішення, аналізу та синтезу даних	Підготовка випускників до успішної професійної діяльності в галузі комп’ютерних технологій на основі поглибленої базової підготовки, що включає, серед іншого, вивчення теорії алгоритмів, засобів штучного інтелекту, технологій інтелектуальних розподілених (хмарних, туманних та безсерверних) обчислень, та здатності до швидкого самостійного опанування новими технологіями та системами.	Формування фахівців, здатних виконувати розробку інноваційних технологій та систем з використанням обчислювального інтелекту, зокрема смарт систем і мобільних систем, розробки в галузі смарт місто, смарт будинок, тощо.
	використовувати обчислювальний обчислювальний програмних систем	Методи інтелекту, технології, методи обчислень, та здатності до швидкого самостійного опанування новими технологіями та системами.	Ключові слова: об’єктно-орієнтоване програмування, алгоритми та структури даних, архітектура обчислювальних систем, операційні системи, штучний інтелект, інтелектуальна обробка даних, паралельні обчислення.

Параметри порівняння	ОПП, яка порівнюється	Освітні програми (українські та закордонні), з якими проводиться порівняння	
		ОПП	ОПІ2
Особливості ОП	<p> Особливістю програми є підготовка фахівців, здатних розробляти і впроваджувати смарт-системи та «розумні» технології управління у різних прикладних областях, використовуючи грунтовні знання теорії та методів обчислювального інтелекту, нейромережевих технологій, особливостей моделювання і управління смарт-систем.</p> <p>Передбачено 2 лінії: обчислювальний інтелект та смарт-системи та інформаційні управлюючі системи та технології.</p>	<p>Застосування новітніх концепцій і моделей сучасної теорії та практики побудови алгоритмічного, математичного, програмного та апаратного забезпечення комп’ютерних систем.</p>	<p>The educational program in the Mobile & Smart Systems support the innovative research and development of mobile and intelligent systems for industry and business. The aim is to develop innovative methods, models and processes in order to help implement new technologies and business models in an increasingly data-driven and mobile society. Based on the latest developments in (Big) Data Analytics, Mobile Computing and Computational Intelligence, they design intelligent applications, evaluate them and realize them as prototypes.</p>
Особливості термінів підготовки у кредитах та тривалості ОП	<p>Нормативний термін навчання: 240 кредитів (3 роки 10 місяців)</p> <p>Скорочений термін: 180 кредитів (2 роки 10 місяців)</p>	<p>240 кредитів (3 роки 10 місяців)</p>	<p>3 роки</p>
Особливості та відмінності компетентностей та програмних результатів навчання	<p>Формуються компетентності (ФК17-ФК22), пов’язані з здатностями застосовувати теорію і методи обчислювального інтелекту для моделювання та проектування систем у різних галузях, використовувати знання нейромережевих технологій при розробленні інтелектуальних систем управління та смарт-систем, розробляти смарт-технології різного сервіс-орієнтовані розподілені</p>	<p>ФК17-ФК21, що доповнюють стандарт вишої освіти:</p> <p>Здатність використовувати базові схемотехнічні ршення та засоби моделювання для побудови комп’ютерних систем; аналізувати призначення і продуктивність апаратури комп’ютерних систем, обирати архітектуру для реалізації комп’ютерних систем; реалізовувати</p>	<p>Competencies:</p> <p>Researching intelligent analysis methods, optimization methods and the integration of distributed and mobile technologies in Smart Systems (Smart City, Smart Home, Smart Mobility etc.</p> <p>Developing innovative mobile solutions with Smart Devices, and mobile web applications.</p>

Параметри порівняння	ОПП, яка порівнюється	Освітні програми (українські та закордонні), з якими проводиться порівняння		
		ОПП	ОПІ	ОПІІ
Призначення, проектувати смарт-системи та їх компоненти для різних прикладних областей, розуміти фахову літературу та оформлювати технічну документацію англійською мовою, спілкуватися англійською мовою при виконанні професійних обов'язків, розуміти вимоги щодо створення безпечних умов праці в галузі ІТ та забезпечувати безпеку праці на роботому місці.	обчислення різного прикладного призначення, використовуючи класичні і гнучкі моделі життєвого циклу проектування інформаційних систем; застосовувати теоретичний та експериментальний базис сучасної фізики для розв'язування прикладних задач в галузі комп'ютерних наук; виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем, явиш і процесів. Програмні результати (ПР18-ПР25) доповнюють перелік, визначений стандартом.	Developing and implementing data-based business models and models for data-driven decision support Managing and utilizing mobile information. Using computational intelligence for the implementation of smart systems.	world environments in a more human-like and human-comprehensible fashion. Handling the complexity and uncertainty that characterizes both human beings and dynamic real-world environments in a manner that is efficient, robust, and intelligent requires special techniques. Many of those techniques are both inspired by, and operate well within, limits imposed by nature.	
Особливості та відмінності у наборах обов'язкових ОК	Серед особливостей даної ОПП слід назвати такі обов'язкові ОК як «Теорія і методи обчислювального інтелекту», «Основи смарт-технологій і систем», «Моделювання процесів і смарт-систем», «Нейромережеві технології і системи», «Англійська мова для ІТ-галузі», які забезпечують отримання ПР та формування ФК, що доповнюють перелік, визначений Стандартом вищої освіти за спеціальністю 122.	Серед особливостей даної ОПІ слід назвати такі обов'язкові ОК як «Математична логіка та теорія алгоритмів», «Проектування та аналіз обчислювальних алгоритмів», «Фізика коливально-хвильових процесів», «Технології створення програмних сервісів», «Архітектура обчислювальних систем».	Кожен студент має освоїти набір обов'язкових ОК - Majors, базовий набір цих ОК повторюється у більшості закордонних ОП з комп'ютерних наук (математична підготовка, програмно-алгоритмічний блок, робота з даними, тощо). Великі можливості для формування індивідуальної траєкторії навчання.	Серед обов'язкових ОК – вища математика, статистика, англійська мова, основи Computer science (алгоритми і мови програмування), особливості – природні обчислення (Nature inspired computing), машинне навчання, обчислювальний інтелект і м'які обчислення.
Особливості та відмінності у наборах вибіркових ОК	Вибіркові ОК згруповани у 2 блоки, що передбачено 2 освітніми лініями програми: 1) обчислювальний інтелект та смарт-системи та 2) інформаційні управляючі системи та технології.	Про вибіркові компоненти ОПІ важко щось сказати, оскільки у розміщенні на сайті версії ОПІ не вказано конкретні ОК, а лише зазначено кількість і обсяг (14 дисциплін по 4 кредити, 56 кредитів переліку, враховуючи	Нема вибіркових блоків, є вимоги щодо кількості кредитів вибіркових дисциплін, які обираються студентами з наданого	Вибіркові ОК поглиблюють базові знання з комп'ютерних наук для спеціалізації у галузі смарт систем. Наприклад,

Параметри порівняння	ОПІ, яка порівнюється		Освітні програми (українські та закордонні), з якими проводиться порівняння	
	ОПІ	ОПІ	ОПІ	ОПІ
Ці набори вибіркових ОК (9 ОК у кожному блоці) формують відмінні для кожної лінії спеціальності та ПРН, дозволяють розширити набір ПР і ФК, сформований обов'язковими ОК.	загалом) вибіркових ОК, що мають бути обрані з факультетського/міжфакультетського каталогу.	необхідні пререквізити. Вибіркові дисципліни вузько спеціалізовані.	інтелектуальний аналіз даних, робототехнічні системи, обч. інтелект для розробки ігор, біоінформатика та ін.	

