

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 (Проектування і програмування
інтелектуальних систем та пристроїв)
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	<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 за спеціалізацією «Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв»</u>

РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО

Науково-методичною комісією спеціальності 122 Комп'ютерні науки
Протокол № 5
від «24» 11 2021 р.

Голова НМК спеціальності
[підпис] У.Б. Марікуца

ПОГОДЖЕНО

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

[підпис] О.Р. Давидчак
« 7 » 12 2021 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

[підпис] В.М Свіридов
« 7 » 12 2021 р.

РЕКОМЕНДОВАНО

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

Голова НМР університету
[підпис] А.Г. Загородній

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

[підпис] М.О.Медиковський
« 24 » 11 2021 р.

ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО

Проектною групою науково-методичної комісії спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» Національного університету «Львівська політехніка» на підставі затвердженого стандарту вищої освіти наказ № 962 від 10.07.2019 р. у складі:

Соколовський Ярослав Іванович	– д.т.н., професор, професор кафедри САП – гарант освітньої програми
Лобур Михайло Васильович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри САП
Щербовських Сергій Володимирович	– д.т.н., с.н.с, професор кафедри САП
Марікуца Уляна Богданівна	– к.т.н., доцент, доцент кафедри САП
Мельник Михайло Романович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри САП
Бокла Наталія Іванівна	– к.т.н., доцент кафедри САП
Керницький Андрій Богданович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри САП
Кривий Ростислав Зіновійович	– к.т.н., доцент кафедри САП
Загородний Іван Іванович –	– директор Центру майстерності по розробці програмного забезпечення компанії SoftServe
Когуч Оксана	– компетенс експерт центру майстерності по розробці програмного забезпечення компанії SoftServe
Беген Євген	– компетенс експерт центру майстерності по розробці програмного забезпечення компанії SoftServe
Бакалець Антон Васильович	– к.т.н., Application Architect, Big Data and Analytics Group SoftServe
Теленько Давид	– здобувач вищої освіти, група КН-310

Гарант освітньої програми



Соколовський Я.І.

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

Протокол № 5-2021 від «26» 11 2021 р.

Голова Вченої ради ІКНІ



(підпис)

М.О.Медиковський
(прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка»

від «30» 12 2021р. № 796-4-10

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

**Профіль програми 122 Комп'ютерні науки бакалавра зі спеціальності
122 «Комп'ютерні науки» Проектування і програмування
інтелектуальних систем та пристроїв**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Львівська політехніка»
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерні науки (Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв) Design and programming of intelligent systems and devices
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Обсяг освітньої програми бакалавра за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» становить: - на базі повної загальної середньої освіти 240 кредитів ЄКТС; Для здобуття освітнього ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше 120 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальностями в межах галузі, і не більше 60 кредитів ЄКТС отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за іншими спеціальностями. 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	Повна загальна середня освіта
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Основні поняття та їх визначення	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту»
2 – Мета освітньої програми	
	Підготовка фахівців, здатних застосувати математичні основи, алгоритмічні принципи в моделюванні, проектуванні, розробці та супроводі інтелектуальних систем і технологій; володіти сучасними методами створення та обслуговування прикладного програмного забезпечення різного призначення: вирішувати складні задачі та практичні проблеми проектування, розроблення, тестування, впровадження, експлуатацію та супровід інтелектуальних систем аналізу та обробки даних в організаційних, технічних, природничих та соціально-економічних системах.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: математичні, інформаційні, імітаційні моделі реальних явищ, об'єктів, систем і процесів; моделі подання даних і знань; моделі, методи і технології отримання, зберігання, обробки, передачі і використання інформації; теорія, аналіз, розробка, оцінка

	<p>ефективності, реалізація алгоритмів; методи та алгоритми оперативного багатовимірного та інтелектуального аналізу даних і прийняття рішень; високопродуктивні обчислення, у тому числі паралельні обчислення та великі дані; системний аналіз об'єктів і процесів комп'ютеризації; моделі предметних областей і методи побудови інтелектуальних систем, заснованих на знаннях і технологіях прийняття рішень; математичне і програмне забезпечення процесу автоматизації проектних робіт, технології візуалізації даних; лінгвістичне, інформаційне і програмне забезпечення систем різного призначення.</p> <p>Цілі навчання: 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>Теоретичний зміст предметної області: сучасні моделі, методи, алгоритми, технології, процеси та способи отримання, представлення, обробки, аналізу, передачі, зберігання даних в інформаційних системах.</p> <p>Методи, методики та технології: 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 інтелектуального аналізу та технології візуалізації даних; методи штучного інтелекту, CASE-технології моделювання та проектування ІТ-технології бізнес-аналізу та аналітики даних.</p> <p>Інструменти та обладнання: розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні, хмарні та туманні технології, системи управління базами даних, операційні системи</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-професійна академічна. Освітньо-професійна програма бакалаврів розроблена для студентів, які прагнуть стати фахівцями у сфері інженерної та наукової діяльності в області комп'ютерних наук та інформаційних технологій;</p> <p>Акцент на готовність працювати та набувати навички знань в інженерії програмування, проектування, розроблення та експлуатації інтелектуальних систем та пристроїв.</p> <p>Програма орієнтована на формування широкого науково-технічного світогляду майбутніх професіоналів здатних до розв'язання актуальних задач та набуття практичних навичок. Дослідницька лінія є професійно -орієнтована, експертна лінія є практично – орієнтована.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Програма дає змогу: випускникам, що освоїли програму бакалавра здійснювати проектно-технологічну, виробничо-технологічну, організаційно-управлінську; інноваційну професійну діяльність в галузі комп'ютерних наук. Вона передбачає тісну взаємодію з представниками академічної та технічної бізнес спільнот в умовах: сталого розвитку суспільства, інтернаціоналізації освіти, трансформації ринку праці шляхом взаємодії з стейкхолдерами.</p>

	Ключові слова: Комп'ютерні науки; інформаційні інтелектуальні системи; проектування, впровадження, експлуатація
Особливості програми	<p>Інтеграція фахової підготовки в галузі комп'ютерних наук з пошуково-дослідницькою діяльністю. Програма базується на сучасних знаннях з математичних та фізичних дисциплін, які є основою для комп'ютерних наук; сучасних уявлень про тенденції, закономірності розвитку інтелектуальних інформаційних технологій. Освітня програма передбачає: викладання окремих навчальних дисциплін фахівцями ІТ підприємств та установ НАН України, можливість проходження практики у провідних ІТ компаніях (SoftServe, EPAM, ELEKS, Sombra, JetSoftPro, N-iX), наявність загально університетської програми академічної мобільності.</p> <p>Загалом є 3 лінії:</p> <p>Для лінії проектування інтелектуальних систем та пристроїв. Розвиваються перспективні підходи до застосування методів та засобів інформаційних технологій для проектування інтелектуальних систем та пристроїв.</p> <p>Для лінії програмування інтелектуальних систем та пристроїв. Розвиваються перспективні підходи до застосування мов програмування, специфікацій, фреймворків та технології під час проектування та створення інтелектуальних систем та пристроїв.</p> <p>Для лінії системне проектування Розвиваються перспективні напрямки системного підходу до розробки систем автоматизованого проектування та їх компонент, призначених для проектування об'єктів різної фізичної природи.</p>
4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця у сфері інформаційних технологій, ІТ-компанії, фахівці з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем
Подальше навчання	Мають право продовжити навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Лекції, практичні заняття, виконання курсових робіт, дослідницькі лабораторні роботи, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації зі викладачами, підготовка бакалаврської кваліфікаційної роботи.</p> <p>активне залучення студентів до практичної діяльності на базі ІТ підприємств Львова, зокрема компанія N-iX, корпорація SoftServe, ТЗОВ «Елекс» тощо.</p>
Оцінювання	Рейтингове оцінювання досягнень студентів здійснюється упродовж семестру шляхом проведення поточних і семестрових контролів. При цьому використовуючи 100-бальну шкалу для оцінювання інтегрованих знань і навичок студентів за кожним компонентом освітньої програми з переведенням у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно» чи «незадовільно») відповідно до «Положення про рейтингове оцінювання досягнень студентів» НУ Львівська політехніка. Система оцінювання

	включає: письмові та усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.
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)	<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 до використання сучасних методів розробки програмного забезпечення, яке є складовою інформаційних інтелектуальних систем.</p> <p>ЗК17. Здатність до використання письмової та усної професійної комунікації державною й іноземною мовами, а також належного володіння професійною термінологією.</p> <p>ЗК.18. Здатність до застосування теоретичних і практичних основ проектування інтелектуальних інформаційних систем і пристроїв різних предметних областей.</p>
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</p>

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 ризику.

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

	<p>системного програмного забезпечення.</p> <p>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.</p> <p>ФК14. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти й експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.</p> <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 до системного аналіз архітектури організації та її ІТ- інфраструктури, планування інформаційної системи.</p> <p>ФК18 Здатність використовувати мови програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій, інструментальні засоби, бібліотеки, фреймворки та технології під час проектування та створення інформаційних систем.</p>
<p>Фахові компетентності професійного спрямування (ФКС)</p>	<p>1. Для лінії програмування інтелектуальних систем та пристроїв:</p> <p>1.1) Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та реалізовувати ітерації життєвого циклу програмування інтелектуальних систем та пристроїв</p> <p>1.2) Здатність використовувати мови програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій, інструментальні засоби, бібліотеки, фреймворки та технології під час проектування та створення інтелектуальних систем та пристроїв;</p> <p>1.3) здатність адмініструвати системи автоматизованого проектування інтелектуальних систем та пристроїв та вміння розробляти технічну документацію на об'єкт, який проектується;</p> <p>1.4) Здатність використовувати стандартні протоколи та програмно-апаратні засоби локальних та глобальних обчислювальних мереж для проектування та ефективного функціонування інформаційних систем.</p> <p>2. Для лінії проектування інтелектуальних систем та пристроїв:</p> <p>2.1) здатність використовувати методи та засоби сучасних інформаційних технологій для проектування інтелектуальних систем та пристроїв та вміння використовувати їх на практиці;</p> <p>2.2) здатність використовувати знання методів побудови систем із самоорганізацією та самонавчанням та вміння застосовувати для проектування інтелектуальних систем та пристроїв ;</p> <p>2.3) здатність використовувати знання методів математичного моделювання та вміння використовувати їх для автоматизованого проектування інтелектуальних систем та пристроїв.</p>

	<p>2.4) Здатність використовувати під час проектування базові технології інтернету речей, зокрема, індустрію 4.0, промисловий інтернет речей, machine learning, а також віртуальну і доповнену реальність.</p> <p>3.3. Для лінії системне проектування:</p> <p>3.1) здатність використовувати знання теоретичних основ системного проектування складних об'єктів та вміння використовувати їх на практиці;</p> <p>3.2) здатність використовувати знання методів побудови систем із самоорганізацією та самонавчанням та вміння застосовувати їх в системному проектуванні;</p> <p>3.3) здатність використовувати знання методів синтезу та оптимізації і вміння використовувати їх при автоматизованому проектуванні складних об'єктів та систем;</p> <p>3.4) здатність використовувати знання методів геометричного моделювання в автоматизованому проектуванні складних об'єктів і систем у різних галузях.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Знання (ПР)</p>	<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, нейромережевої 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, цілочисельного, 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,</p>

	<p>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 дослідженні функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем.</p> <p>ПР16. Розуміти концепцію інформаційної безпеки, принципи безпечного 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>Для лінії програмування інтелектуальних систем та пристроїв:</p> <p>1.1) Накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення і супроводження програмного забезпечення та реалізовувати ітерації життєвого циклу</p>
--	--

	<p>програмування інтелектуальних систем та пристроїв</p> <p>1.2) Здійснювати системний аналіз архітектури організації та її ІТ-інфраструктури, планувати масштабування інформаційної системи. Обґрунтовувати вибір інструментів (технічної структури та програмних засобів), їх взаємодію у межах створюваної системи, здійснювати її проектування, розроблення, розгортання та підтримку.</p> <p>1.3) Використовувати мови програмування, опису інформаційних ресурсів, специфікацій, інструментальні засоби, бібліотеки, фреймворки та технології під час проектування та створення інтелектуальних систем та пристроїв;</p> <p>1.4) Використовувати стандартні протоколи та програмно-апаратні засоби локальних та глобальних обчислювальних мереж для проектування та ефективного функціонування інформаційних систем.</p> <p>Для лінії проектування інтелектуальних систем та пристроїв:</p> <p>2.1) Володіти методами та засобами сучасних інформаційних технологій для проектування інтелектуальних систем та пристроїв та вміння використовувати їх на практиці;</p> <p>2.2) Обирати, застосовувати та розробляти нові методи й алгоритми розпізнавання образів та комп'ютерного зору для розв'язання наукових та прикладних задач</p> <p>2.3) Проектувати, розробляти, програмувати та керувати роботами, вбудованими пристроями та комп'ютеризованими системами, проводити тестування, відлагодження та впроваджувати програмне забезпечення для різних мобільних платформ.</p> <p>2.4) Виконувати адміністрування системи автоматизованого проектування інтелектуальних систем та пристроїв та вміння розробляти технічну документацію на об'єкт, який проектується</p> <p>Для лінії системне проектування:</p> <p>3.1) Володіти методами та засобами системного підходу до процесу автоматизованого проектування;</p> <p>3.2) Застосовувати знання методів багатокритеріальної оптимізації для вирішення конкретних задач автоматизованого проектування;</p> <p>3.3) Розробляти комплексні математичні моделі для складних об'єктів та систем;</p> <p>3.4) Застосовувати знання сучасних методів та засобів систем із самоорганізацією та самонавчанням в системному проектуванні;</p>
<p>Уміння (УМ)</p>	<p>УМ1 Здобувати систематичні знання в галузі комп'ютерних наук, аналізувати проблеми з погляду сучасних наукових парадигм, осмислювати і робити обґрунтовані висновки з наукової та навчальної літератури й результатів експериментів.</p> <p>УМ2 Реалізовувати засвоєні поняття, концепції, теорії та методи в інтелектуальній і практичній діяльності в галузі комп'ютерних наук, осмислювати зміст і послідовність застосування способів виконання дій, узагальнювати і систематизувати результати робіт.</p> <p>УМ3 Спілкуватись державною та іноземними мовами на професійному рівні, розробляти державною та іноземними мовами документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, читати, розуміти та застосовувати технічну документацію українською та іноземними мовами в</p>

	<p>професійній діяльності.</p> <p>УМ4 Оцінювати предмет навчальної діяльності, визначати загальну мету і конкретні задачі, вибирати адекватні засоби їх розв'язання для досягнення результату, здійснювати необхідний самоконтроль, використовувати довідкову літературу і технічну документацію, розвивати та застосовувати у професійній діяльності свої творчі здібності, організовувати робоче місце, планувати робочий час.</p> <p>УМ5 Використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.</p> <p>УМ6 Здійснення соціальних комунікацій у процесі спілкування з фахівцями та нефахівцями в галузі комп'ютерних наук, забезпечення обміну логічними аргументами з метою досягнення взаєморозуміння та згоди.</p> <p>УМ7 Обробляти дані великих обсягів в хмарних та туманних рішеннях.</p> <p>УМ8 Проводити аналіз сильних і слабких сторін рішення, зважувати і аналізувати можливості і ризики ухвалених рішень, оцінювати ефективність прийнятих рішень.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Основні характеристики кадрового забезпечення	70% 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	Лабораторії: Операційних систем; Комп'ютерних мереж; Станків з ЧПК; Вбудованих систем. Обладнання: Svan SV 111; Vibro analyzer SWAN-958+Set of Accessories /Вібро аналізатор SWAN-958+Комплект аксесуарів; Plata NVIDIA TESLA (Compute Processor K20 PN: C2J97AA); Ploter (Epson SureColor z system CISS); Data Cards NI USB-6001 Model: 782604-01; 781050-01 National Instruments multifunction NI PCIe-6361; Opt. Microscope Bresser Biolux LCD 40-1600x
Основні характеристики інформаційно-методичного забезпечення	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників; підручників та навчальних посібників з грифом Вченої ради НУ «Львівська політехніка», матеріалів з освітніх платформ edx та Prometheus.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та технічними університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними закладами зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Українська, англійська

1. 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

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми

Код	Назва компонента ОП	Обсяг компонента в кредитах ЄКТС	Форма підсумкового контролю
1	2	3	5
Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми			
<i>1. Цикл загальної підготовки</i>			
СК1	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	9	екзамен
СК2	Історія державності та культури України	3	екзамен
СК3	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	диф. залік
СК4	Філософія	3	екзамен
СК5	Алгебра і геометрія	6	екзамен
СК6	Дискретна математика	6	екзамен
СК7	Математичний аналіз та диференційні рівняння	5	екзамен
СК8	Теорія ймовірності та математична статистика	5	екзамен
СК9	Чисельні методи	5	диф. залік
СК10	Математичні методи дослідження операцій	5	екзамен
СК11	Алгоритмізація та програмування	14	екзамен
СК12	Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерних систем	5	екзамен
СК13	Фізика	5	екзамен
Всього за цикл:		74	
<i>2. Цикл професійної підготовки</i>			
СК14	Організація баз даних та знань	6	екзамен
СК15	Об'єктно орієнтоване програмування	7	диф. залік
СК16	Комп'ютерні мережі, інтерфейси та протоколи передачі даних	5	екзамен
СК17	Технології розподілених систем та паралельні обчислення	4	екзамен
СК18	Управління ІТ-проектами	5	екзамен
СК19	Основи охорони праці та БЖД	3	диф. залік
СК20	Цифрова обробка сигналів і зображень	3	диф. залік
СК21	Теорія інформації та технології захисту	4	диф. залік
СК22	Операційні системи	5	екзамен

СК23	Технології веб розробки та дизайну	6	екзамен
СК24	Системи інтелектуального аналізу та візуалізації даних	5	екзамен
СК25	Розробка кросплатформених додатків разом з КР	6	екзамен
СК26	Бізнес-аналіз та розробка технологічних продуктів разом з КР	7	екзамен
СК27	Проектування та розробка інформаційних систем разом з КР	7	екзамен
СК28	Комп'ютерна графіка та геометричне моделювання	5	екзамен
СК29	Застосування систем штучного інтелекту у технологічних рішеннях разом з КР	7	екзамен
СК30	Технології доповненої реальності	4,5	екзамен
СК31	Проектно-технологічна практика	3	диф. залік
СК32	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	4,5	диф. залік
СК33	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	
СК34	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	3	
Всього за цикл:		106	
Разом обов'язкові компоненти:		180	
Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми			
Вибіркові блоки компонентів			
Вибіркові компоненти інших освітніх програм			
	1. Цикл загальної підготовки	6	
	Всього	6	
2. Цикл професійної підготовки			
Вибіркові компоненти блоку 0100 Програмування інтелектуальних систем та пристроїв:			
ВБ11	Проектування та розробка мобільних додатків	5	екзамен
ВБ12	Мікропроцесорні системи	5	екзамен
ВБ13	Програмування інтелектуальних вбудованих систем	5	диф.залік
ВБ14	Системи штучного інтелекту	5	екзамен
ВБ15	Програмна робототехніка	4	екзамен
ВБ16	Людино-машинна взаємодія	5	екзамен
ВБ17	Розпізнавання образів та комп'ютерний зір	5	екзамен
ВБ18	Технології та стандарти інтернету речей	5	екзамен
ВБ19	Хмарні технології та розгортання інформаційних систем	5	екзамен
ВБ110	Інтеграція інформаційних систем	4	диф.залік
Всього:		48	
Вибіркові компоненти блоку 0200 Проектування інтелектуальних систем та пристроїв:			
ВБ21	Технології та стандарти інтернету речей	5	диф. залік
ВБ22	Програмування та проектування мікропроцесорних систем	5	екзамен
ВБ23	Методи машинного навчання в системах проектування	5	екзамен
ВБ24	Інтелектуальні вбудовані системи	4	екзамен
ВБ25	Технології хмарних обчислень	5	екзамен
ВБ26	Технології DevOps час.1	5	екзамен
ВБ27	Технології комп'ютерного проектування (3D)	5	екзамен
ВБ28	Технології DevOps час.2	4	екзамен
ВБ29	Хмарні технології побудови інформаційних систем	5	екзамен
ВБ210	Застосування методів штучного інтелекту для проектування систем	5	екзамен
Всього:		48	

<i>Вибіркові компоненти блоку 0300 Системне проектування:</i>			
<i>ВБ31</i>	Інформаційні технології в проектуванні	5	диф.залік
<i>ВБ32</i>	Системи із самоорганізацією та самонавчанням	5	екзамен
<i>ВБ33</i>	Проектування мікросистем	5	екзамен
<i>ВБ34</i>	Теоретичні основи системного проектування	4	екзамен
<i>ВБ35</i>	Інженерне проектування складних об'єктів і систем	5	екзамен
<i>ВБ36</i>	Адміністрування комп'ютерних систем проектування	5	екзамен
<i>ВБ37</i>	Методи багатокритеріальної оптимізації	5	екзамен
<i>ВБ38</i>	Методи синтезу та оптимізації	5	екзамен
<i>ВБ39</i>	Дискретні моделі в системному проектуванні	5	екзамен
<i>ВБ310</i>	Математичне моделювання в системному проектуванні	4	екзамен
Всього:		48	

<i>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програм</i>			
Всього:		6	
Всього за цикл професійної підготовки		54	
Разом вибіркові компоненти		60	
Разом за освітньо-професійну програму:		240	

4. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здійснюється у формі захисту 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. У кваліфікаційній роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми «Комп'ютерні науки» бакалавра зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» (Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв)»

Знання, уміння	Обов'язкові компоненти спеціальності																																					
	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11	СК12	СК13	СК14	СК15	СК16	СК17	СК18	СК19	СК20	СК21	СК22	СК23	СК24	СК25	СК26	СК27	СК28	СК29	СК30	СК31	СК32	СК33	СК34				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35				
ПР1										+																												
ПР2					+	+																																
ПР3								+																			+											
ПР4																	+																					
ПР5																													+									
ПР6					+						+																											
ПР7							+					+																		+	+							
ПР8										+																												
ПР9									+					+	+																							
ПР10														+	+				+	+												+	+					
ПР11																						+					+											
ПР12																						+														+		
ПР13													+			+		+																				
ПР14												+			+		+																					
ПР15										+												+					+										+	
ПР16																								+														
ПР17																										+												
УМ1																													+	+								
УМ2				+																					+													
УМ3	+		+																																			
УМ4																														+								
УМ5																				+													+					
УМ6																											+											
УМ7		+																																			+	
УМ8																											+			+								

Компоненти вибіркового блоку 0100 Програмування інтелектуальних систем та пристроїв

КОП	Загальні компетентності																Фахові компетентності																			
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16	ФК17	ФК18		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
ВБ11	+	+	+				+			+	+				+									+												
ВБ12	+	+					+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+			+				+	+				
ВБ13	+	+					+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+			+				+	+				
ВБ14	+	+	+	+					+		+		+	+	+		+	+																		
ВБ15	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+								+											+
ВБ16	+	+	+	+			+			+	+		+	+	+									+												
ВБ17	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+							+												
ВБ18	+	+	+	+			+		+		+		+	+	+		+											+								
ВБ19	+	+	+								+		+	+	+		+		+																+	
ВБ110	+	+	+	+			+		+		+		+	+	+		+											+								

Знання, уміння	Вибіркові компоненти блок 0100										
	ВБ1	ВБ2	ВБ3	ВБ4	ВБ5	ВБ6	ВБ7	ВБ8	ВБ9	ВБ10	ВБ11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПР1								+			
ПР2	+										
ПР3						+					
ПР4										+	
ПР5		+							+		
ПР6											
ПР7											
ПР8					+						
ПР9				+							
ПР10							+				
ПР11											
ПР12											
ПР13			+								
ПР14											
ПР15											
ПР16											
ПР17											
УМ1			+								
УМ2											
УМ3											
УМ4							+				
УМ5											
УМ6											
УМ7											
УМ8								+			
УМ2.1	+			+							
УМ2.2		+									
УМ2.3					+				+	+	
УМ2.4						+					

Компоненти вибіркового блоку 0200 Проектування інтелектуальних систем та пристроїв

КОП	Загальні компетентності																Фахові компетентності																				
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16	ФК17	ФК18			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
ВБ21		+	+	+	+	+	+				+		+	+	+		+		+																		
ВБ22		+	+								+		+	+	+		+		+																		
ВБ23		+	+		+	+				+	+				+												+										
ВБ24		+	+	+			+			+	+		+	+	+									+												+	
ВБ25		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+					+															
ВБ26		+	+								+		+	+	+		+	+																+			
ВБ27		+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+																				
ВБ28		+					+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+			+					+	+				
ВБ29		+	+								+		+	+	+		+		+																		
ВБ210		+	+	+					+		+		+	+	+		+	+																			

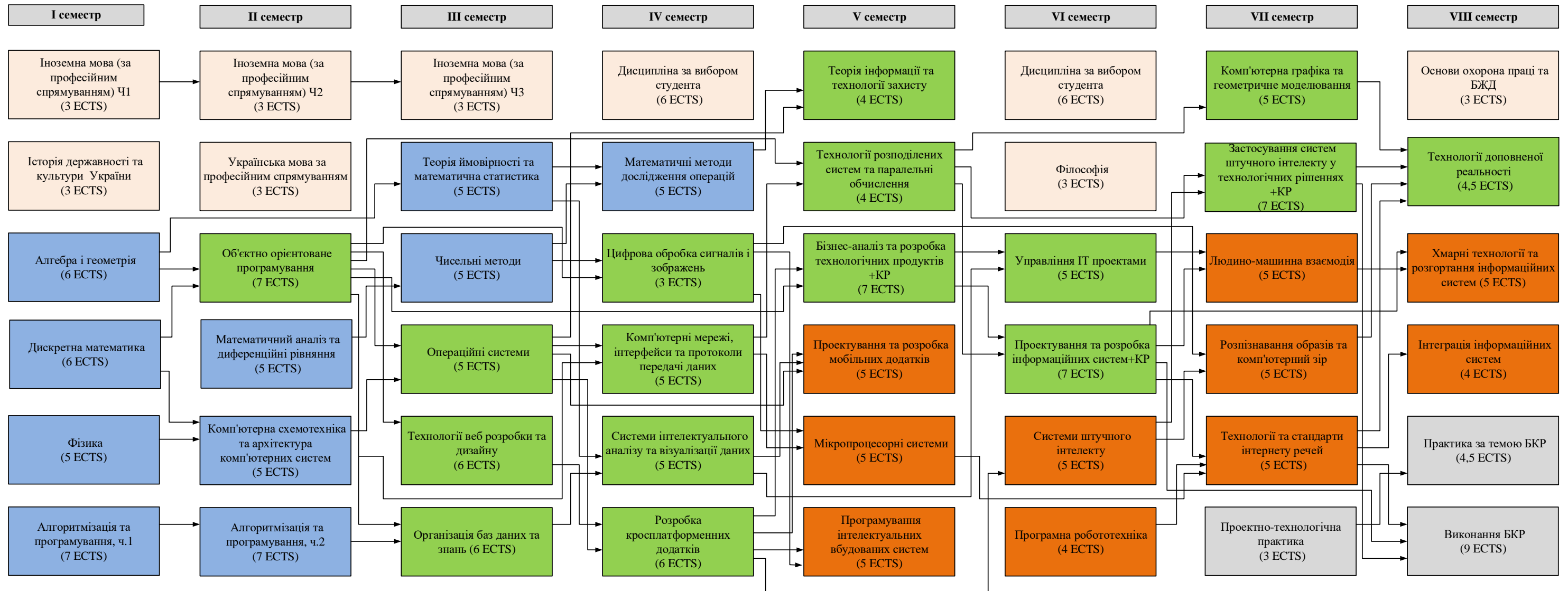
Знання, уміння	Вибіркові компоненти блок 0200										
	ВБ21	ВБ22	ВБ23	ВБ24	ВБ25	ВБ26	ВБ27	ВБ28	ВБ29	ВБ210	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПР1								+			
ПР2	+										
ПР3						+					
ПР4										+	
ПР5		+							+		
ПР6											
ПР7											
ПР8					+						
ПР9				+							
ПР10							+				
ПР11											
ПР12											
ПР13			+								
ПР14											
ПР15											
ПР16											
ПР17											
УМ1			+								
УМ2											
УМ3											
УМ4							+				
УМ5											
УМ6											
УМ7											
УМ8								+			
УМ2.1	+			+							
УМ2.2		+									
УМ2.3					+				+	+	
УМ2.4						+					

Компоненти вибіркового блоку 0300 Системне проектування

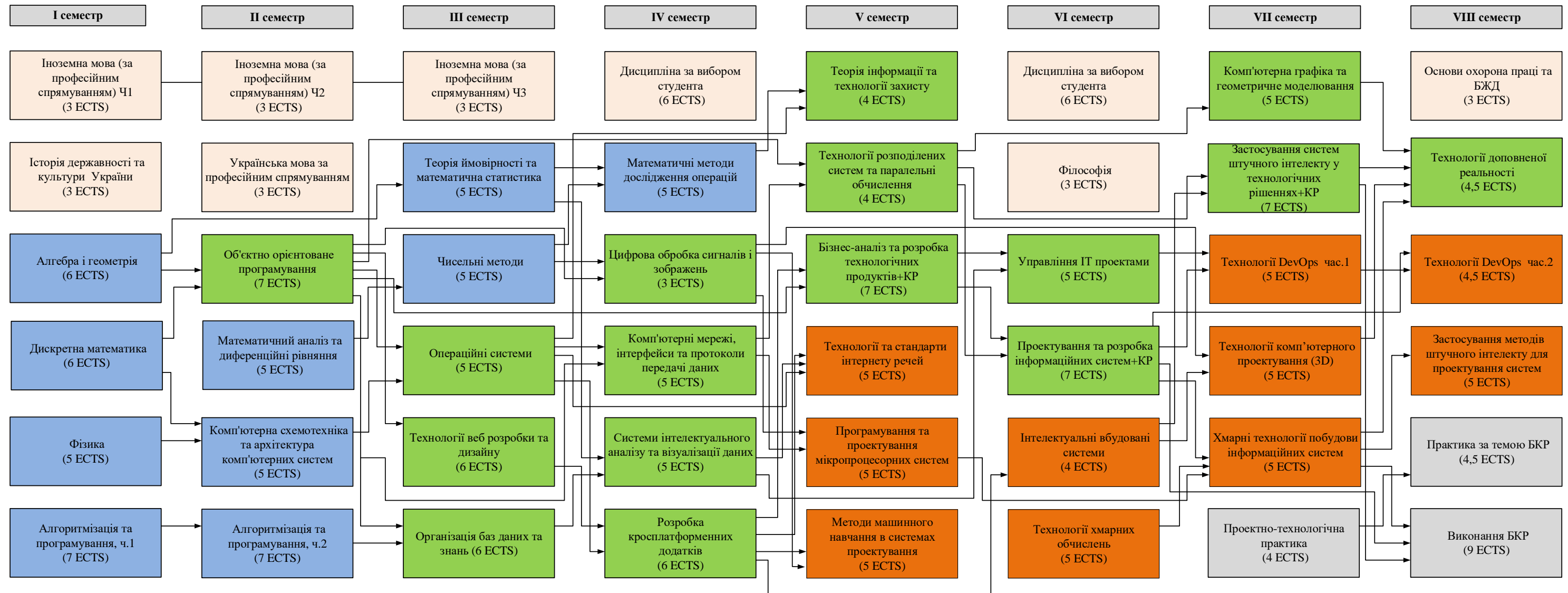
КОП	Загальні компетентності															Фахові компетентності																				
	ІНТ	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	ЗК6	ЗК7	ЗК8	ЗК9	ЗК10	ЗК11	ЗК12	ЗК13	ЗК14	ЗК15	ФК1	ФК2	ФК3	ФК4	ФК5	ФК6	ФК7	ФК8	ФК9	ФК10	ФК11	ФК12	ФК13	ФК14	ФК15	ФК16	ФК17	ФК18		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
ВБ31		+					+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+			+				+	+					
ВБ32		+	+								+		+	+	+		+	+																		
ВБ33		+	+		+	+				+	+				+											+							+			
ВБ34		+	+								+		+	+	+		+		+																	
ВБ35		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+				+															
ВБ36		+	+								+		+	+	+		+	+																	+	
ВБ37		+	+	+			+				+				+		+				+															
ВБ38		+					+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+			+				+	+				
ВБ39		+	+								+		+	+	+		+		+																	
ВБ310		+	+	+					+		+		+	+	+		+	+																		

Знання, уміння	Вибіркові компоненти блок 0300										
	ВБ31	ВБ32	ВБ33	ВБ34	ВБ35	ВБ36	ВБ37	ВБ38	ВБ39	ВБ310	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПР1	+							+			
ПР2											
ПР3		+				+					
ПР4										+	
ПР5				+					+		
ПР6											
ПР7							+				
ПР8					+						
ПР9											
ПР10											
ПР11											
ПР12											
ПР13			+								
ПР14											
ПР15											
ПР16											
ПР17											
УМ1											
УМ2				+							
УМ3											
УМ4					+				+		
УМ5											
УМ6											
УМ7											
УМ8						+					
УМ2.1	+		+								
УМ2.2							+				
УМ2.3								+		+	
УМ2.4		+									

Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв» зі спеціальності 122 -Комп'ютерні науки (0100 - Програмування інтелектуальних систем та пристроїв)



Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв» зі спеціальності 122 -Комп'ютерні науки (0200 - Проектування інтелектуальних систем та пристроїв)



Структурно-логічна схема підготовки бакалаврів за освітньо-професійною програмою «Проектування і програмування інтелектуальних систем та пристроїв» зі спеціальності 122 -Комп'ютерні науки (0300 - Системне проектування)

