

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
імені Ігоря Сікорського»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради

КПІ ім. Ігоря Сікорського

М.З. Згуровський

2018 р.

## ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Комп'ютерні системи та мережі

Computer Systems and Networks

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

за спеціальністю 123 Комп'ютерна інженерія

галузі знань 12 Інформаційні технології

кваліфікація Бакалавр з комп'ютерної інженерії

Ухвалено на засіданні Вченої ради університету  
від «02» 04 2018 р., протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського  
Київ – 2018

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

*Луцький Георгій Михайлович, доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри обчислювальної техніки*



Члени робочої групи:

*Сімоненко Валерій Павлович, доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри обчислювальної техніки*



*Корочкін Олександр Володимирович, кандидат технічних наук,  
доцент, доцент кафедри обчислювальної техніки*



Завідувач кафедри обчислювальної техніки

*Стіренко Сергій Григорович, доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри обчислювальної техніки*




Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності

*Луцький Георгій Михайлович, доктор технічних наук, професор,  
професор кафедри обчислювальної техніки*



Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету  
(протокол № 7 від «29» 03 2018р.)

Голова Методичної ради  
 Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради  
 В.П. Головенкін

## ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми .....	4
2. Перелік компонент освітньої програми .....	10
3. Структурно-логічна схема освітньої програми .....	11
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти .....	13
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми .....	14
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми .....	16

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

## зі спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського” Факультет інформатики та обчислювальної техніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з комп'ютерної інженерії
Рівень з НРК	НРК України – 6 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Комп'ютерні системи та мережі
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки, 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію, серія НД № 1192567, виданий Міністерством освіти і науки України, термін дії: до 01.07.2022 р.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або ступеня молодшого бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="http://fiot.kpi.ua">//http://fiot.kpi.ua</a> <a href="http://comsys.kpi.ua">//http://comsys.kpi.ua</a>
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні спеціальні задачі і практичні проблеми комп'ютерної інженерії та здійснювати професійну діяльність в галузі комп'ютерних систем та мереж	

<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	<p>- програмно-технічні засоби (апаратні, програмні, програмовані, реконфігуровані, системне та прикладне програмне забезпечення) комп'ютерів, комп'ютерних та кіберфізичних систем універсального та спеціального призначення в тому числі стаціонарних, мобільних, вбудованих, розподілених тощо, локальних, глобальних комп'ютерних мереж та мереж Інтернет, кіберфізичних систем, Інтернету речей, IT-інфраструктур, інтерфейси та протоколи взаємодії їх компонентів.</p> <p>- інформаційні процеси, технології, методи, способи та системи автоматизованого та автоматичного проектування; налагодження, виробництва й експлуатації, проектна документація, стандарти, процедури та засоби підтримки керування життєвим циклом вказаних програмно-технічних засобів;</p> <p>- методи та способи опрацювання інформації, математичні моделі обчислювальних процесів, технології виконання обчислень, в тому числі високопродуктивних, паралельних, розподілених, мобільних, веб-базованих та хмарних, зелених (енергоєфективних), безпечних, автономних, адаптивних, інтелектуальних, розумних тощо, архітектура та організація функціонування відповідних програмно-технічних засобів.</p> <p>Спеціальність – 123 Комп'ютерна інженерія Галузь знань – 12 Інформаційні технології</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	<p>Базовий фокус ОП – процеси у комп'ютерної інженерії; спеціалізація відбувається в рамках процесів у комп'ютерних систем та мережах, що пов'язані з апаратними та програмними складовими таких систем.</p> <p>Ключові слова: комп'ютерні системи, комп'ютерні мережі, технічне і програмне забезпечення</p>
Особливості програми	Без особливостей
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>2131.2 Розробники обчислювальних систем, адміністратор системи, інженер з програмного забезпечення комп'ютерів</p> <p>2132.2 Розробники комп'ютерних програм, інженер – програміст, програміст (бази даних), програміст прикладний</p> <p>312 Технічні фахівці в галузі обчислювальної техніки</p> <p>3121 Фахівець з інформаційних технологій</p>
Подальше навчання	Продовження освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики; виконання дипломного проекту або дипломної роботи

Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові экзамени, тестування тощо
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі або навчання, що передбачає застосування теорій та методів комп'ютерної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 3	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 4	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, як і письмово
ЗК 5	Здатність спілкуватися іноземною мовою
ЗК 6	Здатність організації міжособистісної взаємодії
ЗК 7	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 8	Здатність працювати в команді
ЗК 9	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 громадян
ЗК 10	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
ЗК 11	Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку його якості
ЗК 12	Здатність гнучко адаптуватися до різних професійних ситуацій, проявляти творчий підхід, ініціативу
ЗК 13	Здатність критично оцінювати й переосмислювати накопичений досвід (власний і чужий), рефлектувати професійну й соціальну діяльність
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	
ФК 1	Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії
ФК 2	Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення
ФК 3	Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж
ФК 4	Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.
ФК 5	Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.
ФК 6	Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні систем та мережі різного виду та призначення

ФК 7	Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.
ФК 8	Здатність виконувати роботи з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.
ФК 9	Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.
ФК 10	Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання, організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації
ФК 11	Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів
ФК 12	Здатність ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу програмно-технічних засобів, комп'ютерних та кіберфізичних систем, мереж та їхніх компонент шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання.
ФК 13	Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій
ФК 14	Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.
ФК 15	Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення
ФК 16	Здатність створювати системи обробки сигналів
ФК 17	Здатність проектувати програмне і апаратне забезпечення систем реального часу
ФК 18	Здатність брати участь в організації баз даних різного призначення
ФК 19	Здатність створювати програмне забезпечення для паралельних та розподілених систем
<b>Фахові компетентності вибіркового блоку</b>	
ФК 20	Здатність розробляти складові комп'ютерів з використанням сучасних схемо-технічних засобів
ФК 21	Здатність розробляти комп'ютерні системи з використанням засобів автоматизованого проектування
ФК 22	Здатність забезпечувати захист інформації в комп'ютерних системах та мережах
ФК 23	Здатність розробляти складні систем
ФК 24	Здатність до використання сучасних технологій програмування для комп'ютерних систем та мереж
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>ЗНАННЯ</b>	
ЗН 1	Наукових положень, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж
ЗН 2	Методів та засобів проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах
ЗН 3	Новітніх технологій в галузі комп'ютерної інженерії
ЗН 4	Впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті

ЗН 5	Основ економіки та управління проектами
ЗН 6	Сучасних технологій програмування для комп'ютерних систем та мереж
ЗН 7	Методів та засобів організації обчислень у високопродуктивних комп'ютерних систем
ЗН 8	Сучасних технологій проектування комп'ютерних систем та мереж
ЗН 9	Основ програмної інженерії
ЗН 10	Структур сучасних операційних систем
ЗН 11	Основ теорії сигналів
ЗН 12	Архітектури сучасних комп'ютерів
<b>УМІННЯ</b>	
УМ 1	Застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей
УМ 2	Розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності
УМ 3	Системно мислити та застосовувати творчі здібності для формування нових ідей
УМ 4	Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення задач спеціальності
УМ 5	Розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати типове для спеціальності обладнання
УМ 6	Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язування задач комп'ютерної інженерії
УМ 7	Ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди
УМ 8	Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів
УМ 9	Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів
УМ 10	Виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою
УМ 11	Оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення
УМ 12	Спілкуватися усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською)
УМ 13	Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях
УМ 14	Вміти адаптуватися до нових ситуацій, обґрунтувати, приймати та реалізувати у межах компетенції рішення
УМ 15	Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобутих нових фахових знань, удосконалення креативного мислення
УМ 16	Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики
УМ17	Розробляти архітектуру комп'ютера різного призначення та його основних пристроїв (процесора, пам'яті, засобів введення-виведення) з використанням сучасної елементної бази, в тому числі, замовних та програмованих інтегральних схем.



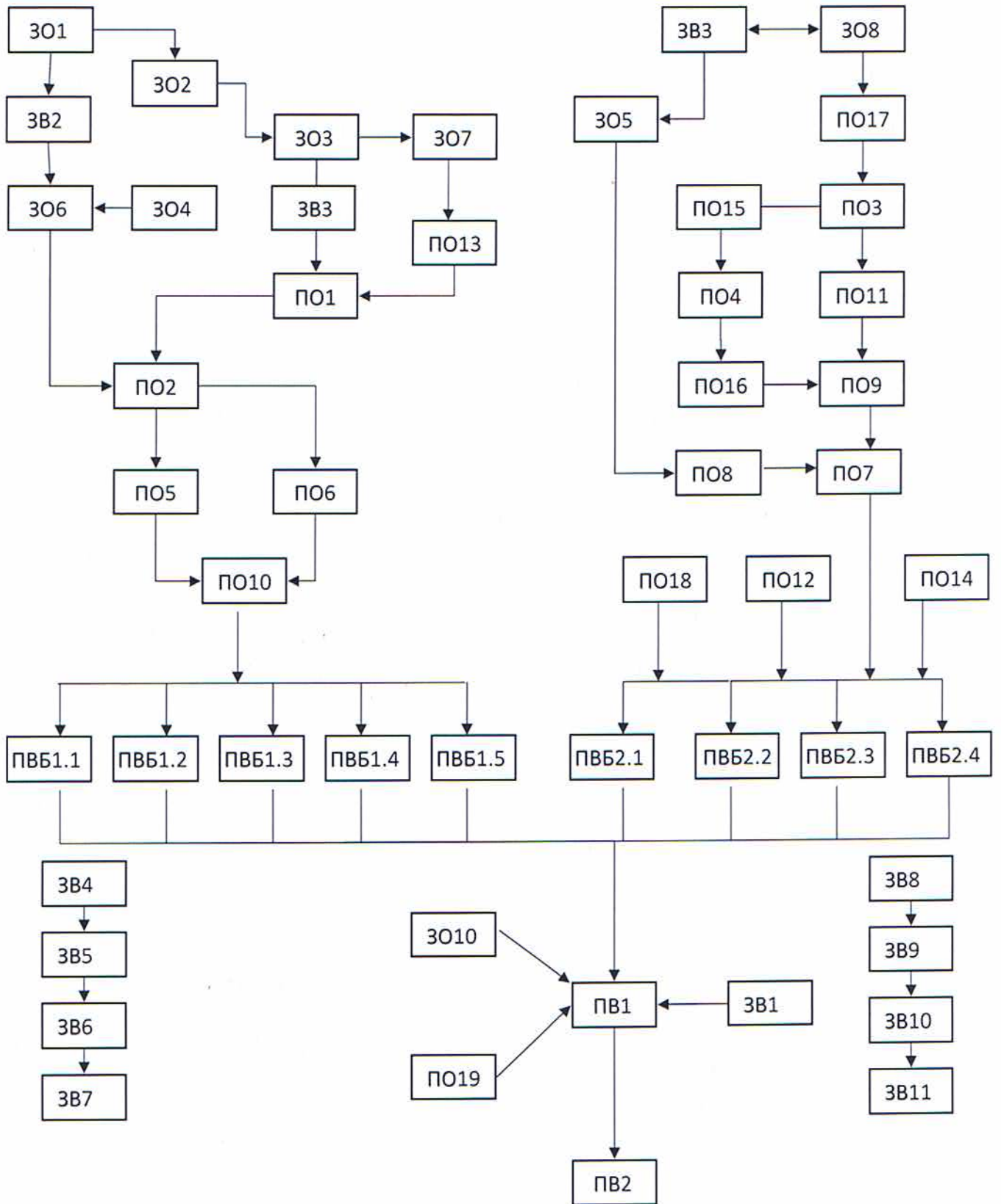
УМ 18	Розробляти технічні засоби комп'ютерних систем та мереж та їх складових (компонент) з використанням систем автоматизованого та автоматичного проектування
УМ 19	Розробляти програмні засоби комп'ютерних систем та мереж з використанням сучасних технологій програмування
УМ 20	Використовувати сучасні технології організації (виконання) обчислень в комп'ютерних системах різного призначення (з різною структурною організацією) (в паралельних та розподілених КС) (високопродуктивних)
УМ 21	Реалізувати надійне функціонування, а також забезпечити захист інформації в комп'ютерних системах
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включення навчання студентів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ЗО 1	Вища математика	12	Екзамен
ЗО 2	Фізика	8	Екзамен
ЗО 3	Теорія електричних та магнітних кіл	4	Екзамен
ЗО 4	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Екзамен
ЗО 5	Алгоритми та методи обчислень	3	Екзамен
ЗО 6	Дискретна математика	3	Екзамен
ЗО 7	Комп'ютерна електроніка	4	Екзамен
ЗО 8	Програмування	7	Екзамен
ЗО 9	БЖД та цивільний захист	2	Залік
ЗО 10	Економіка і організація виробництва	4	Залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ЗВ 1	Екологічні навчальні дисципліни	2	Залік
ЗВ 2	Навчальні дисципліни з вищої математики	6,5	Екзамен. Залік
ЗВ 3	Навчальні дисципліни з теорії електричних та магнітних кіл	3	Екзамен
ЗВ 4	Історичні навчальні дисципліни (блок 1)	2	Залік
ЗВ 5	Україномовні навчальні дисципліни (блок 2)	2	Залік
ЗВ 6	Філософські навчальні дисципліни (блок 3)	2	Залік
ЗВ 7	Психологічні навчальні дисципліни (блок 4)	2	Залік
ЗВ 8	Правові навчальні дисципліни (блок 5)	2	Залік
ЗВ 9	Фізичне виховання або основи здорового способу життя	5	Заліки
ЗВ 10	Іноземна мова	6	Заліки
ЗВ 11	Іноземна мова професійного спрямування	4	Заліки
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>			
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ПО 1	Комп'ютерна логіка	7,5	Екзамен
ПО 2	Архітектура комп'ютерів	17,5	Екзамен
ПО 3	Системне програмування	11	Екзамен
ПО 4	Системне програмне забезпечення	6,5	Екзамен
ПО 5	Комп'ютерні системи	6	Екзамен
ПО 6	Комп'ютерні мережі	9	Екзамен
ПО 7	Алгоритми і структури даних	3	Залік
ПО 8	Організація баз даних	4	Екзамен
ПО 9	Інженерія програмного забезпечення	8	Екзамен
ПО 10	Комп'ютерна графіка	3	Залік
ПО 11	Основи паралельного програмування	4	Залік

1	2	3	4
ПО 12	Комп'ютерне моделювання	4,5	Екзамен
ПО 13	Системи обробки сигналів	4	Залік
ПО 14	Паралельні та розподілені обчислення	4	Залік
ПО 15	Організація обчислювальних процесів	4	Залік
ПО 16	Вступ до операційної системи Linux	3	Залік
ПО 17	Об'єктно-орієнтоване програмування	4	Екзамен
ПО 18	Програмне забезпечення мобільних систем	4	Залік
ПО 19	Методи оптимізації та планування експерименту	3	Залік
<b>Вибіркові компоненти ОП</b>			
ПВ 1	Переддипломна практика	7,5	Залік
ПВ 2	Дипломне проектування	6	Захист
<b>Вибірковий блок дисциплін 1</b> <b>Комп'ютерні системи та мережі</b>			
ПВБ 1.1	Комп'ютерна схемотехніка	7	Екзамен
ПВБ 1.2	Технології проектування комп'ютерних систем	10	Екзамен
ПВБ 1.3	Захист інформації у комп'ютерних системах	4	Екзамен
ПВБ 1.4	Гібридні комп'ютерні системи	4	Залік
ПВБ 1.5	Надійність комп'ютерних систем	4	Екзамен
<b>Вибірковий блок дисциплін 2</b> <b>Технології програмування для комп'ютерних систем та мереж</b>			
ПВБ 2.1	Сучасні технології програмування	17	Екзамен Залік
ПВБ 2.2	Програмування складних систем	4	Екзамен
ПВБ 2.3	Багатопотокове програмування на мові Java	4	Залік
ПВБ 2.4	Системи реального часу	4	Залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		87	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		151,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		161,5	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		78,5	
у тому числі за вибором студентів:		78,5	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



#### **4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою “Комп’ютерні системи та мережі ” проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з комп’ютерної інженерії за освітньо-професійною програмою “Комп’ютерні системи та мережі” .

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО										ЗВ											ПО					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	
ЗК1	+	+	+				+			+		+	+									+			+	+	
ЗК2						+							+				+										
ЗК3																											
ЗК4					+																						
ЗК5										+											+	+					
ЗК6																+											
ЗК7																+											
ЗК8															+												
ЗК9																		+									
ЗК10									+				+		+				+								
ЗК11																											
ЗК12																					+						
ЗК13																+											
ФК1																		+									
ФК2				+	+			+																+	+		
ФК3																									+		
ФК4								+																			
ФК5																											
ФК6																											+
ФК7																											
ФК8																											+
ФК9																											
ФК10									+																		
ФК11																											
ФК12																											
ФК13																											
ФК14																											
ФК15																											
ФК16																											
ФК17																											
ФК18																											
ФК19																											
ФК20																							+	+			
ФК21																											
ФК22																											
ФК23																											
ФК24																											

	ПО																			ПВ		ПВБ1					ПВБ2														
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4																
ЗК1																																									
ЗК2																																									
ЗК3																																									
ЗК4																																									
ЗК5																																									
ЗК6																																									
ЗК7																																									
ЗК8				+													+																								
ЗК9																																									
ЗК10																																									
ЗК11											+																														
ЗК12																																									
ЗК13																																									
ЗК13																																									
ФК1																																									
ФК2																																									
ФК2																																									
ФК3				+																																					
ФК4																																									
ФК4																																									
ФК5				+																																					
ФК5																																									
ФК6	+																																								
ФК6																																									
ФК7																																									
ФК7																																									
ФК8	+																																								
ФК8																																									
ФК9																																									
ФК9																																									
ФК10																																									
ФК10																																									
ФК11																																									
ФК11																																									
ФК12																																									
ФК12																																									
ФК13																																									
ФК13																																									
ФК14				+																																					
ФК14																																									
ФК15				+																																					
ФК15																																									
ФК16																																									
ФК16																																									
ФК17																																									
ФК17																																									
ФК18				+																																					
ФК18																																									
ФК19																																									
ФК19																																									
ФК20																																									
ФК20																																									
ФК21																																									
ФК21																																									
ФК22																																									
ФК22																																									
ФК23																																									
ФК23																																									
ФК24																																									
ФК24																																									





	ПО														ПВ		ПВБ1					ПВБ2			
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	1	2	3	4	5	1	2	3	4
3Н1	+																								
3Н2							+							+											
3Н3																			=			+			+
3Н4																									
3Н5				+											+	+									
3Н6												+										+			
3Н7						+			+							+								+	
3Н8				+																					
3Н9												+	+												
3Н10																									
3Н11									+																
3Н12																+	+								
УМ1															+	+	+								
УМ2				+																					
УМ3		+						+																	
УМ4	+																		+						
УМ5													+										+	+	+
УМ6			+																						
УМ7																+	+								
УМ8																									
УМ9																+	+	+							
УМ10								+								+									
УМ11																+	+								
УМ12																						+			
УМ13					+																				
УМ14																+	+								
УМ15																							+		
УМ16																									
УМ17									+								+				+				
УМ18								+										+							
УМ19				+																		+	+		
УМ20							+									+						+	+	+	
УМ21																						+			

15 04 2019