

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського  
(протокол № 10 від 13.12 2021 р.)



Голова Вченої ради

\_\_\_\_\_  
Михайло ІЛЬЧЕНКО

## ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕНЕРГЕТИЦІ

### DIGITAL TECHNOLOGIES IN ENERGY INDUSTRY

### ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	122 Комп'ютерні науки
галузі знань	12 Інформаційні технології
Кваліфікація	Магістр з комп'ютерних наук

Введено в дію з 2022/2023 н. р.

Наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 15.02 2022 р. № НДН/75/2022

## ПРЕАМБУЛА

### **РОЗРОБЛЕНО** проектною групою:

*Керівник проектної групи:*

Аушева Наталія Миколаївна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

*Члени проектної групи:*

Сидоренко Юлія Всеволодівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Шаповалова Світлана Ігорівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

Тарнавський Юрій Адамович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем

За підготовку здобувачів вищої освіти за освітньою програмою відповідає кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем.

### **ПОГОДЖЕНО:**

Науково-методична комісія КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»


Голова НМКУ 122

 Наталія АУШЕВА

(протокол №9 від 12 жовтня 2021 р.)

Методична рада КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від 09 грудня 2021 р.)

## **ВРАХОВАНО:**

1. Методичні рекомендації сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 06 лютого 2020 р.) <https://mon.gov.ua/ua/osvita/visha-osvita/naukovo-metodichna-rada-ministerstva-osviti-i-nauki-ukrayini/metodichni-recomendaciyi-vo>

2. Проект стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

3. Національну рамку кваліфікацій (Постанова Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 № 519).

4. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:

- науково-педагогічних працівників кафедр математичних методів системного аналізу та системного проектування;

- здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»;

- фахівців навчально-методичного відділу КПІ ім. Ігоря Сікорського;

- фахівців в галузі комп'ютерних наук (відгуки та листи підтримки додаються).

5. Положення про розроблення, затвердження, моніторинг та перегляд освітніх програм в КПІ ім. Ігоря Сікорського <https://osvita.kpi.ua/node/137>

## **УХВАЛЕНО:**

Поточна версія освітньої програми є результатом перегляду та оновлення попередньої версії освітньої програми, обговореної після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів, випускників та роботодавців та схваленої на розширеному засіданні кафедри автоматизації проектування енергетичних процесів і систем (протокол №2 від 28.09.2021 р.).

## ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми .....	5
2. Перелік компонентів освітньої програми.....	11
3. Структурно-логічна схема освітньої програми .....	12
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти.....	13
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми .....	14
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	15

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

<b>1 – Загальна інформація</b>	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Теплоенергетичний факультет (з 01.07.2022р. Навчально-науковий інститут атомної і теплової енергетики)
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з комп'ютерних наук
Офіційна назва освітньої програми	Цифрові технології в енергетиці
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС , термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності НД 1192618, дійсний до 01.07.2023
Цикл / Рівень ВО	НРК України – 7 рівень QF-EHEA – другий цикл EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації (передбачається у 2023 році)
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	<a href="http://www.cad.kpi.ua/">http://www.cad.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» <a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми»
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>Підготовка професіоналів, здатних вирішувати складні задачі в енергетичній галузі з використанням новітніх цифрових технологій: високопродуктивних розподілених обчислень, розподілених, баз даних візуалізації графічної та геометричної інформації, віртуальної реальності, постріляційних баз даних та інш., що передбачають проведення досліджень та здійснення інновацій.</p> <p>Мета освітньої програми відповідає стратегії розвитку КПІ ім. Ігоря Сікорського на 2020-2025 роки щодо формування суспільства майбутнього на засадах концепції сталого розвитку та фундаменталізації підготовки фахівців.</p>	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
Предметна область	<p><i>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</i> процеси збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> набуття здатності розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.</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 та комп'ютерних системах.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи та алгоритми розв'язання теоретичних і прикладних задач комп'ютерних наук;</p>

	<p>математичне і комп'ютерне моделювання, сучасні технології програмування; методи збору, аналізу та консолідації розподіленої інформації; технології та методи проектування, розроблення та забезпечення якості складових інформаційних технологій, методи комп'ютерної графіки та технології візуалізації даних; технології інженерії знань, CASE-технології моделювання та проектування ІТ.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> розподілені обчислювальні системи; комп'ютерні мережі; мобільні та хмарні технології, системи управління базами даних, операційні системи, засоби розроблення інформаційних систем і технологій.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Вивчення новітніх цифрових технологій, актуальних в енергетичній сфері та, відповідно, формування професійних компетентностей в галузі проектування, розробки, комплексування і супроводу програмних систем з розподіленими базами даних, високопродуктивних розподілених обчислень, візуалізації графічної та геометричної інформації, віртуальної реальності, постреляційних баз даних.</p> <p><i>Ключові слова:</i> геометричне моделювання, комп'ютерна графіка, розподілені обчислювальні системи, постреляційні бази даних, віртуальна реальність, методи візуалізації.</p>
Особливості програми	<p>Викладання новітніх дисциплін, спрямованих на цифрову трансформацію енергетичної галузі.</p> <p>Для глибшого засвоєння професійно-орієнтованих дисциплін передбачено практичні заняття в навчально-наукових лабораторіях кафедри.</p> <p>Реалізація програми передбачає залучення до аудиторних занять професіоналів-практиків, експертів галузі, представників роботодавців.</p> <p>Передбачається викладання окремих дисциплін англійською мовою, участь в програмах академічної мобільності</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
Придатність до працевлаштування	<p>Професійна діяльність як фахівця з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення комп'ютерних систем, у галузі інформаційних технологій, а також адміністратора баз даних і систем.</p> <p>Випускники можуть працювати за такими професіями згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, наприклад:</p> <p>2131.1 Науковий співробітник (обчислювальні системи)  2131.2 Адміністратор бази даних  2131.2 Аналітик з комп'ютерних комунікацій  2131.2 Аналітик комп'ютерних систем  2131.2 Аналітик операційного та прикладного програмного забезпечення  2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом  2131.2 Інженер з комп'ютерних систем</p>

	2131.2 Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів 2310.2 Викладач закладу вищої освіти та іншими, кваліфікаційні вимоги до яких вимагають відповідного рівня вищої освіти за спеціальністю. Можлива професійна сертифікація
Подальше навчання	Здобуття освіти за освітньою програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти та здобуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми; курсові роботи; самостійна робота з можливістю консультацій з викладачем; технологія змішаного навчання, практики та екскурсії; виконання магістерської дисертації.
Оцінювання	Поточний контроль у вигляді лабораторних звітів, контрольних робіт, семестровий контроль у вигляді заліків та письмових і усних екзаменів, захист кваліфікаційної роботи провадиться відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері комп'ютерних наук.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 4	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 5	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 6	Здатність бути критичним і самокритичним.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 8	Здатність працювати в команді.
ЗК 9	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
<b>Фахові компетентності (ФК)</b>	
ФК 1	Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук.
ФК 2	Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються, з'ясувати потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
ФК 3	Здатність збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.
ФК 4	Здатність формалізувати предметну область певного проекту у вигляді відповідної інформаційної моделі.
ФК 5	Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області.
ФК 6	Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття рішень.
ФК 7	Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ФК 8	Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування

	задач у галузі комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність.
ФК 9	Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень.
ФК 10	Здатність розробляти і реалізовувати проекти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проектом.
ФК 11	Здатність розробляти та адмініструвати бази даних та знань.
ФК 12	Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проектів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем.
ФК 13	Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.
ФК 14	Здатність виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
ФК 15	Здатність до оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань.
ФК 16	Здатність проводити планування, аналіз та моніторинг ІТ проектів, у тому числі стартап-проектів, на всіх етапах життєвого циклу на основі міжнародних стандартів та відповідно до концепцій та підходів сталого розвитку і захисту інтелектуальної власності.
ФК 17	Здатність до проектування та програмної реалізації методів комп'ютерної обробки надвеликих за обсягом даних в інформаційних середовищах різноманітного призначення.
ФК 18	Здатність реалізовувати освітні програми та навчальні плани у відповідності до державних стандартів вищої освіти; аналізувати та вибирати ефективні методи навчання; розробляти та проводити всі види занять і контрольних заходів у вищому навчальному закладі; впроваджувати кваліметричний аналіз учбових досягнень студентів; враховувати вікові та гендерні особливості студентської молоді.
ФК 19	Здатність використання суперкомп'ютерів і паралельних технологій обробки для вирішення складних обчислювальних задач в енергетиці, включаючи розробку алгоритмів та систем паралельної обробки і використовуючи як методи адміністрування, так і паралельні обчислення.
ФК 20	Здатність до проектування систем з розподіленими базами даних в енергетиці, здійснення реплікації даних та забезпечення обробки розподілених транзакцій.
ФК 21	Здатність використовувати одержані знання для програмної реалізації реалістичного представлення тривимірних процесів та об'єктів з можливістю їх інтерактивного контролю, технологій доповненої та віртуальної реальності із застосуванням спеціального технічного обладнання
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
ПРН 1	Розділяти на складові теоретичні засади комп'ютерних наук.
ПРН 2	Проектувати інформаційні або комп'ютерні системи.
ПРН 3	Використовувати математичні методи для аналізу поведінки інформаційних моделей.



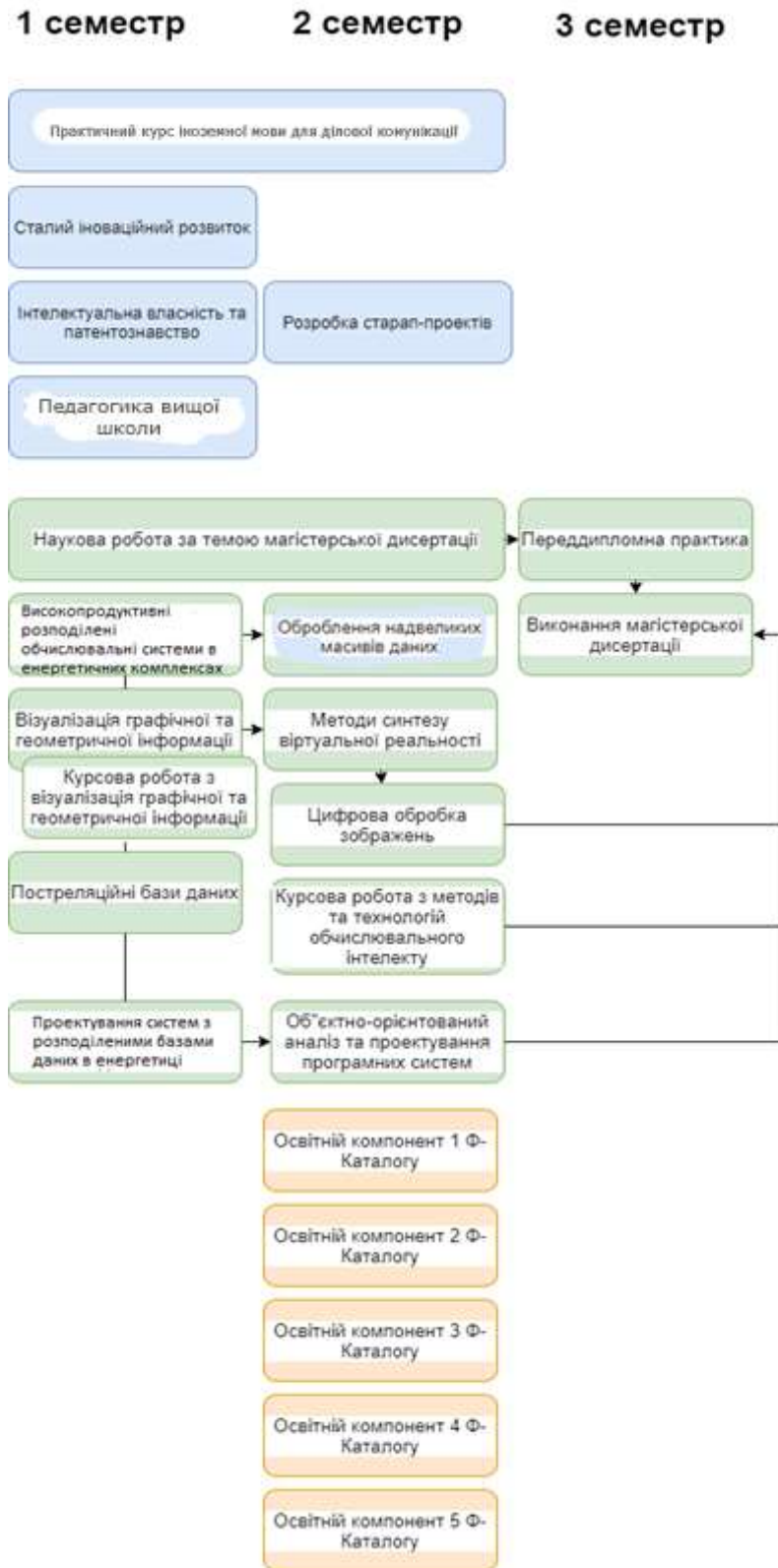
ПРН 4	Виконувати аналіз даних (включно з великими) з використанням сучасних інструментальних засобів.
ПРН 5	Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ПРН 6	Створювати нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук.
ПРН 7	Проектувати та супроводжувати бази даних та знань.
ПРН 8	Оцінювати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
ПРН 9	Тестувати програмне забезпечення.
ПРН 10	Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
ПРН 11	Створювати інформаційної моделі.
ПРН 12	Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук.
ПРН 13	Володіти основами сертифікації об'єктів професійної діяльності, використовувати міжнародні стандарти, закони збереження інтелектуальної власності; забезпечувати захист і оцінку вартості об'єктів інтелектуальної діяльності.
ПРН 14	Підтримувати впровадження інноваційних та соціо-еколого-економічно ефективних рішень в організаційній, управлінській та виробничій діяльності для сталого зростання; орієнтуватися у підходах й ефективних заходах з підвищення сталості проектів та діючих об'єктів і систем; розробляти і використовувати індикаторні системи оцінювання сталості; орієнтуватися у сучасних моделях, методах та підходах оцінювання і прогнозування розвитку суспільства та його складників.
ПРН 15	Застосовувати прикладне програмне забезпечення комп'ютерного моделювання та обробки даних, методи розподіленого моделювання складних об'єктів і систем, інтелектуальні обчислення для оброблення великих даних, проектувати та програмно реалізовувати методи комп'ютерної обробки великих за обсягом даних.
ПРН 16	Володіти геометричними методами синтезу доповненої і віртуальної реальності, створення моделей освітлення та фотореалістичних зображень для розв'язання графічних задач.
ПРН 17	Застосовувати технології проектування систем з розподіленими базами даних, здійснювати реплікації даних та забезпечувати обробку розподілених транзакцій, розподілених обчислень в задачах енергетики
ПРН 18	Володіти психолого-дидактичними основами процесу навчання, культурою педагогічного спілкування, методами активізації пізнавальної діяльності студентів; розробляти методичне забезпечення навчального процесу; застосовувати нові технології навчання; впроваджувати систему забезпечення якості освіти; контролювати навчальні досягнення студентів та аналізувати їх результати.
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Залучення до викладання професійно-орієнтованих дисциплін фахівців-практиків в галузі комп'ютерних наук та лекторів з інших вищих навчальних закладів.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО,

	затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Використання сучасного програмного забезпечення, орієнтованого на здійснення освітнього процесу.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній редакції. Користування Науково-технічною бібліотекою, Електронним кампусом та іншими інформаційними ресурсами КПП ім. Ігоря Сікорського.
<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+ КА1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів, що приймають участь у програмах міжнародної академічної мобільності, може здійснюватися на загальних підставах за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні B2 і вище.

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти</b>			
<b>1.1. Цикл загальної підготовки</b>			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Сталий інноваційний розвиток	2	залік
ЗО 3	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	3	залік
ЗО 4	Розробка стартап-проектів	3	залік
ЗО 5	Педагогіка вищої школи	2	залік
<b>1.2. Цикл професійної підготовки</b>			
ПО 1	Обробка надвеликих масивів даних	4	екзамен
ПО 2	Високопродуктивні розподілені обчислювальні системи в енергетичних комплексах	3,5	залік
ПО 3	Візуалізація графічної та геометричної інформації	4	екзамен
ПО 4	Постреляційні бази даних	4	екзамен
ПО 5	Проектування систем з розподіленими базами даних в енергетиці	4	залік
ПО 6	Методи синтезу віртуальної реальності	4	залік
<b>Дослідницький (науковий) компонент</b>			
ПО 7.1	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень	2	залік
ПО 7.2	Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2,5	залік
ПО 8	Практика	14	залік
ПО 9	Виконання магістерської дисертації	12	захист
<b>2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти</b>			
<b>2.1. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)</b>			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		<b>15</b>	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		<b>21,5</b>	
Загальний обсяг нормативних компонентів:		<b>67</b>	
Загальний обсяг вибіркового компонентів:		<b>23</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>90</b>	

### 3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



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

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Цифрові технології в енергетиці» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи, що забезпечує оцінювання досягнення результатів навчання, визначених освітньою програмою, та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з комп'ютерних наук, за освітньо-професійною програмою «Цифрові технології в енергетиці».

Кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти проходять перевірку на плагіат та після захисту розміщуються в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9
ЗК 1		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+			+	+							+		+
ЗК 4			+											
ЗК 5		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 6				+	+							+	+	+
ЗК 7	+	+		+		+				+		+	+	+
ЗК 8				+									+	
ЗК 9				+								+		+
ФК 1						+	+	+	+	+	+	+		+
ФК 2				+									+	
ФК 3				+			+						+	
ФК 4												+		
ФК 5						+								
ФК 6						+	+							
ФК 7						+								+
ФК 8								+			+	+		+
ФК 9						+		+			+			+
ФК 10						+							+	
ФК 11						+								
ФК 12				+									+	
ФК 13													+	+
ФК 14													+	+
ФК 15												+		+
ФК 16	+	+		+										
ФК 17						+								
ФК 18					+		+							
ФК 19							+			+				
ФК 20										+				
ФК 21								+			+			

PAGE  
/\*  
MERGE

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

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9
ПРН 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 2	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 3	+	+		+	+	+						+	+	+
ПРН 4	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 5	+	+		+	+	+						+	+	+
ПРН 6	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН 7	+	+		+	+	+			+	+		+	+	+
ПРН 8	+	+		+	+	+						+	+	+
ПРН 9	+	+		+	+	+						+	+	+
ПРН 10	+		+	+	+	+						+	+	+
ПРН 11	+			+	+				+	+		+	+	+
ПРН 12	+	+	+	+	+	+						+	+	+
ПРН 13	+													
ПРН 14		+												
ПРН 15						+								
ПРН 16								+			+			
ПРН 17										+				
ПРН 18					+									