

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 ПІЧЕНКО



Інженерія програмного забезпечення
інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці
(Software Engineering of Intelligent Cyber-Physical Systems in
Energy Industry)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	121 Інженерія програмного забезпечення
галузі знань	12 Інформаційні технології
кваліфікація	Бакалавр з інженерії програмного забезпечення

Введено в дію з 2022/2023 навч. року

наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 15.02. 2022 р. № НОМ/75/2022

ПРЕАМБУЛА

Розроблено проектною групою:

Керівник проектної групи

Олександр КОВАЛЬ,

доктор технічних наук, доцент,

в.о. завідувача кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці*

Члени робочої групи:

Денис СМАКОВСЬКИЙ,

кандидат технічних наук,

доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Вадим ШПУРИК,

кандидат технічних наук,

доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Артем КОВАЛЬЧУК,

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Євген ГАВРИЛКО,

доктор технічних наук, професор,

професор кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

Олексій НЕДАШКІВСЬКИЙ,

доктор технічних наук, професор,

кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці

* з 01.07.2022 р. відповідно до Наказу від 11.11.2021 № НУ/247/2021 «Про навчально-науковий інститут атомної та теплової енергетики»

ПОГОДЖЕНО:

Науково-методичною комісією КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення»

Голова НМКУ121

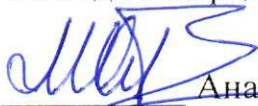


Іван ДИЧКА

(протокол № 3 від « 02 » 12 2021 р.)

Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського

Заступник голови Методичної ради



Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

(протокол № 2 від « 09 » 12 2021 р.)

ВРАХОВАНО:

Зміни до закону України «Про вищу освіту», Наказ 25 жовтня 2021 року №810-21 Міністерство економіки України «Про затвердження Зміни № 10 до національного класифікатора ДК 003:2010», Постанову Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 365 «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» .

Освітньо-професійна програма «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти пройшла зовнішню апробацію і отримала відгуки та рецензії від стейкхолдерів: ТОВ «Українські інформаційні технології», ТОВ «Інженерна логіка», ТОВ «Квалітек», ТОВ Ерам Systems, Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Інститут проблем реєстрації інформації НАН України, ТОВ «Науково-виробниче підприємство «Символ».

Оновлення освітньої програми погоджено зі стейкхолдерами.

В Програмі враховані пропозиції стейкхолдерів та професійних асоціацій.

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань і пропозицій від студентів і випускників та схвалено на розширеному засіданні кафедри інженерії програмного забезпечення в енергетиці (протокол № 6 від 05 листопада 2021 року).

ЗМІСТ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	5
2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	13
3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	15
4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	16
5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ.....	17
6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	18

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", теплоенергетичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з інженерії програмного забезпечення
Рівень з НРК	НРК України – 6 рівень, QF-EHEA – перший цикл, EQF-LLL –6 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем і веб-технологій в енергетиці
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію НД 1192548 Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27 червня 2013 р., протокол №105 (наказ МОН України від 01.07.2013 №2494-л) з галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальності 121 Інженерія програмного забезпечення визнано акредитованим за рівнем бакалавр. Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 р. (на підставі наказу МОН України від 19.12.2016 №1565)
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	(http://osvita.kpi.ua , http://tef.kpi.ua , http://ipze.kpi.ua)

2 – Мета освітньої програми

Мета освітньої програми полягає у підготовці висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців у галузі інженерії програмного забезпечення, здатних вирішувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що пов'язані із розробленням, супроводженням та забезпеченням якості програмного забезпечення, інноваційної діяльності у сфері інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій зокрема у сфері енергетики, що передбачає тісну взаємодію з представниками академічної та науково-технічної бізнесової спільнот в умовах:

- науково-технічного технологічного прогресу та сталого розвитку суспільства;
- інтернаціоналізації освіти;
- трансформації ринку праці шляхом взаємодії зі стейкхолдерами;
- всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості в освітньо-науковому середовищі.

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область	Галузь знань -12 Інформаційні технології Спеціальність - 121 Інженерія програмного забезпечення <i>Об'єктом вивчення та професійної діяльності</i> бакалавра з інженерії програмного забезпечення є програмне забезпечення, процеси, інструментальні засоби та ресурси розроблення, тестування супроводження та забезпечення якості програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки енергетичної галузі. <i>Цілі навчання</i> – підготовка фахівців, здатних ставити і розв'язувати завдання, що пов'язані з розробленням, супроводженням тестуванням та забезпеченням якості програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі. <i>Теоретичний зміст предметної галузі</i> становлять базові математичні, інформаційні, фізичні, економічні та технічні положення щодо створення і супроводження програмного забезпечення; основи доменного аналізу, моделювання, проектування, конструювання, тестування супроводження програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки енергетичної галузі. <i>Методи, методики та технології:</i> методи та технології розроблення програмного забезпечення; збирання, оброблення та інтерпретації результатів досліджень з інженерії програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій. <i>Інструменти та обладнання:</i> програмно-апаратні та інструментальні засоби розроблення, тестування супроводження та експлуатації програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна

Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта та професійна підготовка у галузі інженерії програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі. Програма спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що уможливають їх всебічний професійний, інтелектуальний, соціальний та творчий розвиток із урахуванням нових реалій і викликів сьогодення. Здобувачі вищої освіти мають можливість здобути знання з інших галузей, опанувати інші освітні компоненти, формуючи індивідуальну траєкторію навчання. <i>Ключові слова:</i> інженерія програмного забезпечення, комп'ютерні системи, інформаційні технології, програмне забезпечення розподілених систем, інтелектуальні системи, програмне забезпечення кібер-фізичних систем, мобільних пристроїв та веб-технологій.
Особливості програми	Міждисциплінарна та багатoproфільна підготовка фахівців з інженерії програмного забезпечення на основі інноваційно-дослідницької діяльності в напрямі розробки програмного забезпечення кібер-фізичних систем, тобто інтелектуальних систем, у які входять мережі фізичних (апаратних) та обчислювальних компонентів, що інженерно взаємодіють на всьому технологічному ланцюгу пов'язаних процесів, зокрема, в енергетичних системах. Освітня програма забезпечує навчання студентів ключовим технологічним тенденціям, що лежать в основі функціонування кібер-фізичних систем, а саме, фізичні основи кібер-фізичних систем, обробка даних у реальному часі, алгоритми та структури даних, компоненти програмної інженерії, комп'ютерні системи та мережі, програмне забезпечення інтелектуальних мобільних пристроїв, системне програмне забезпечення, інтелектуальні інформаційні технології, зокрема машинне навчання, віртуальна та доповнена реальності, які ізолювано використовуються в різних системах, але саме у кібер-фізичних системах вони інтегруються в єдине ціле. Крім того, особливістю освітньої програми є спрямування розробки та впровадження програмного забезпечення насамперед в енергетичній галузі, що розглядається на прикладах в лекційному матеріалі, при виконанні завдань лабораторних комп'ютерних практикумів, курсових проектів та дипломних робіт. Для забезпечення освітнього процесу створено відповідні навчально-наукові лабораторії, а саме, кібер-енергетичних систем та комп'ютерного моделювання в енергетиці, які забезпечують втілення особливостей освітньої програми. Програма передбачає також залучення провідних фахівців та інших стейкхолдерів до освітнього процесу. Здійснюється участь здобувачів вищої освіти у літніх школах, студентських гуртках, науково-технічних грантових та договірних проектах та проектах міжнародної академічної мобільності.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Бакалаври з інженерії програмного забезпечення зокрема в сфері енергетики можуть працювати як фахівці з розробки математичного, інформаційного та програмного забезпечення інформаційних систем, проектування, розроблення та тестування програмного забезпечення у галузі інформаційних технологій. Згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010, випускники можуть працювати за професіями: 3121 Технік-програміст; 3121 Фахівець з інформаційних технологій; 3121 Фахівець з розроблення та тестування програмного забезпечення; 3121 Фахівець з розроблення комп'ютерних програм.
Подальше навчання	Навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Програмою передбачено студентоцентроване навчання. Форми організації навчання: лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; індивідуальні завдання, консультації, самостійна робота студентів, гурткова робота, курсові роботи; студентська інноваційна та науково-дослідницька діяльність, зокрема виконання кваліфікаційної роботи (виконання дипломного проекту (роботи)). Технологія змішаного навчання, стажування, екскурсії та практика, що передують написанню бакалаврської роботи.
Оцінювання	Оцінювання знань студентів здійснюється у відповідності до Положення про систему оцінювання результатів навчання студентів КПІ ім. Ігоря Сікорського за усіма видами аудиторної та позааудиторної роботи (вхідний, поточний, календарний, підсумковий контроль); модульні контрольні роботи, домашні контрольні роботи, тестування, заліки, усні та письмові екзамени, звіти про проходження практик, виконання кваліфікаційної роботи (бакалаврської роботи).
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання і практичні проблеми у галузі інженерії програмного забезпечення розподілених систем та Веб-технологій, інтелектуальних кібер-фізичних систем з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій, в процесі професійної діяльності або навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій.
Загальні компетентності (ЗК)	
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 як усно, так і письмово
ЗК 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел

ЗК 7	Здатність працювати в команді
ЗК 8	Здатність діяти на основі етичних міркувань
ЗК 9	Прагнення до збереження навколишнього середовища
ЗК 10	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо
ЗК 11	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 України
ЗК 12	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.
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення
ФК 2	Здатність брати участь у проектуванні програмного забезпечення, включаючи проведення моделювання (формальний опис) його структури, поведінки та процесів функціонування
ФК 3	Здатність розробляти архітектури, модулі та компоненти програмних систем
ФК 4	Здатність формулювати та забезпечувати вимоги щодо якості програмного забезпечення у відповідності з вимогами замовника, технічним завданням та стандартами
ФК 5	Здатність дотримуватися специфікацій, стандартів, правил і рекомендацій в професійній галузі при реалізації процесів життєвого циклу
ФК 6	Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).
ФК 7	Володіння знаннями про інформаційні моделі даних, здатність створювати програмне забезпечення для зберігання, видобування та опрацювання даних.
ФК 8	Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення
ФК 9	Здатність оцінювати і враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні чинники, що впливають на сферу професійної діяльності
ФК 10	Здатність накопичувати, обробляти та систематизувати професійні знання щодо створення тестування і супроводження програмного забезпечення та визнання важливості навчання протягом всього життя
ФК 11	Здатність реалізувати фази та ітерації життєвого циклу програмних систем інформаційних технологій на основі відповідних моделей і підходів розробки програмного забезпечення
ФК 12	Здатність здійснювати процес інтеграції системи, застосовувати стандарти і процедури управління змінами для підтримки цілісності, загальної функціональності і надійності програмного забезпечення.
ФК 13	Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки тестування та супроводження програмного забезпечення
ФК 14	Здатність до алгоритмічного та логічного мислення
ФК 15	Здатність створювати інтерактивні, компактні Веб-застосунки та Веб-системи, володіти методичними основами та технологіями створення інформаційних систем та мережевого програмного забезпечення.
ФК 16	Володіти скриптовими та декларативними мовами програмування.

ФК 17	Здатність реалізовувати застосунки корпоративних систем, інформаційної безпеки програм і даних, зокрема, в кібер-фізичних та енергетичних системах .
ФК 18	Здатність реалізовувати застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту, інженерії даних та машинного навчання, зокрема для кібер-фізичних та енергетичних систем.
ФК 19	Здатність застосовувати транслятори мов програмування при реалізації програмних систем.
ФК 20	Здатність розробляти та конструювати мобільні, крос- та мульти-платформні застосунки, зокрема, для кібер-фізичних систем з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.
ФК 21	Володіння знаннями з фізичних основ енергетичних і кібер-фізичних систем.
ФК 22	Здатність моделювати процеси в кібер-фізичних та енергетичних системах.
ФК 23	Здатність проектувати програмне забезпечення кібер-фізичних та енергетичних систем.
7 – Програмні результати навчання	
ПРН 1	Аналізувати, цілеспрямовано шукати і вибирати необхідні для вирішення професійних завдань інформаційно-довідникові ресурси і знання з урахуванням сучасних досягнень науки і техніки.
ПРН 2	Знати кодекс професійної етики, розуміти соціальну значимість та культурні аспекти інженерії програмного забезпечення і дотримуватись їх в професійній діяльності.
ПРН 3	Знати основні процеси, фази та ітерації життєвого циклу програмного забезпечення.
ПРН 4	Знати і застосовувати професійні стандарти і інші нормативно-правові документи в галузі інженерії програмного забезпечення.
ПРН 5	Знати і застосовувати відповідні математичні поняття, методи доменного, системного і об'єктно-орієнтованого аналізу та математичного моделювання для розробки програмного забезпечення
ПРН 6	Уміння вибирати та використовувати відповідну задачі методологію створення програмного забезпечення.
ПРН 7	Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення
ПРН 8	Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс
ПРН 9	Знати та вміти використовувати методи та засоби збору, формулювання та аналізу вимог до програмного забезпечення.
ПРН 10	Проводити передпроектне обстеження предметної області, системний аналіз об'єкта проектування.
ПРН 11	Вибирати вихідні дані для проектування, керуючись формальними методами опису вимог та моделювання.
ПРН 12	Застосовувати на практиці ефективні підходи щодо проектування програмного забезпечення.
ПРН 13	Знати і застосовувати методи розробки алгоритмів, конструювання програмного забезпечення та структур даних і знань.
ПРН 14	Застосовувати на практиці інструментальні програмні засоби доменного аналізу, проектування, тестування, візуалізації, вимірювань та документування програмного забезпечення.
ПРН 15	Мотивовано обирати мови програмування та технології розробки для розв'язання завдань створення і супроводження програмного забезпечення

ПРН 16	Мати навички командної розробки, погодження, оформлення і випуску всіх видів програмної документації.
ПРН 17	Вміти застосовувати методи компонентної розробки програмного забезпечення
ПРН 18	Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.
ПРН 19	Знати та вміти застосовувати методи верифікації та валідації програмного забезпечення.
ПРН 20	Знати підходи щодо оцінки та забезпечення якості програмного забезпечення
ПРН 21	Знати, аналізувати, вибирати, кваліфіковано застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки) і цілісності даних відповідно до розв'язуваних прикладних завдань та створюваних програмних систем.
ПРН 22	Знати та вміти застосовувати методи та засоби управління ІТ-проектами, зокрема в енергетиці.
ПРН 23	Вміти документувати та презентувати результати розробки програмного забезпечення
ПРН 24	Вміти проводити розрахунок економічної ефективності програмних систем.
ПРН 25	Знати і вміти використовувати фундаментальний математичний інструментарій при побудові алгоритмів та розробленні сучасного програмного забезпечення.
ПРН 26	Вміти використовувати методи інженерії даних.
ПРН 27	Вміти організовувати, налаштовувати та програмувати у комп'ютерних мережах.
ПРН 28	Володіти методами та засобами створення мобільних додатків, крос- та мульти-платформного програмування, зокрема, для кібер-фізичних та енергетичних систем.
ПРН 29	Вміти створювати інтерактивні, компактні Веб-застосунки та Веб-системи, володіти методичними основами та технологіями створення інформаційних систем та мережевого програмного забезпечення з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.
ПРН 30	Аналізувати, вибирати, застосовувати засоби забезпечення інформаційної безпеки, зокрема в енергетиці.
ПРН 31	Реалізовувати застосунки корпоративних систем з інформаційної безпеки програм і даних, зокрема, в кібер-фізичних та енергетичних системах.
ПРН 32	Застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.
ПРН 33	Вміти створювати програмне забезпечення для інтелектуальних кібер-фізичних систем, в тому числі з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.
ПРН 34	Вміти розробляти застосунки з використанням концепцій штучного інтелекту та машинного навчання з врахуванням специфіки предметної області енергетичної галузі.
ПРН 35	Вміти моделювати процеси в кібер-фізичних та енергетичних системах.
ПРН 36	Вміти проектувати програмне забезпечення кібер-фізичних та енергетичних систем.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
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 в редакції

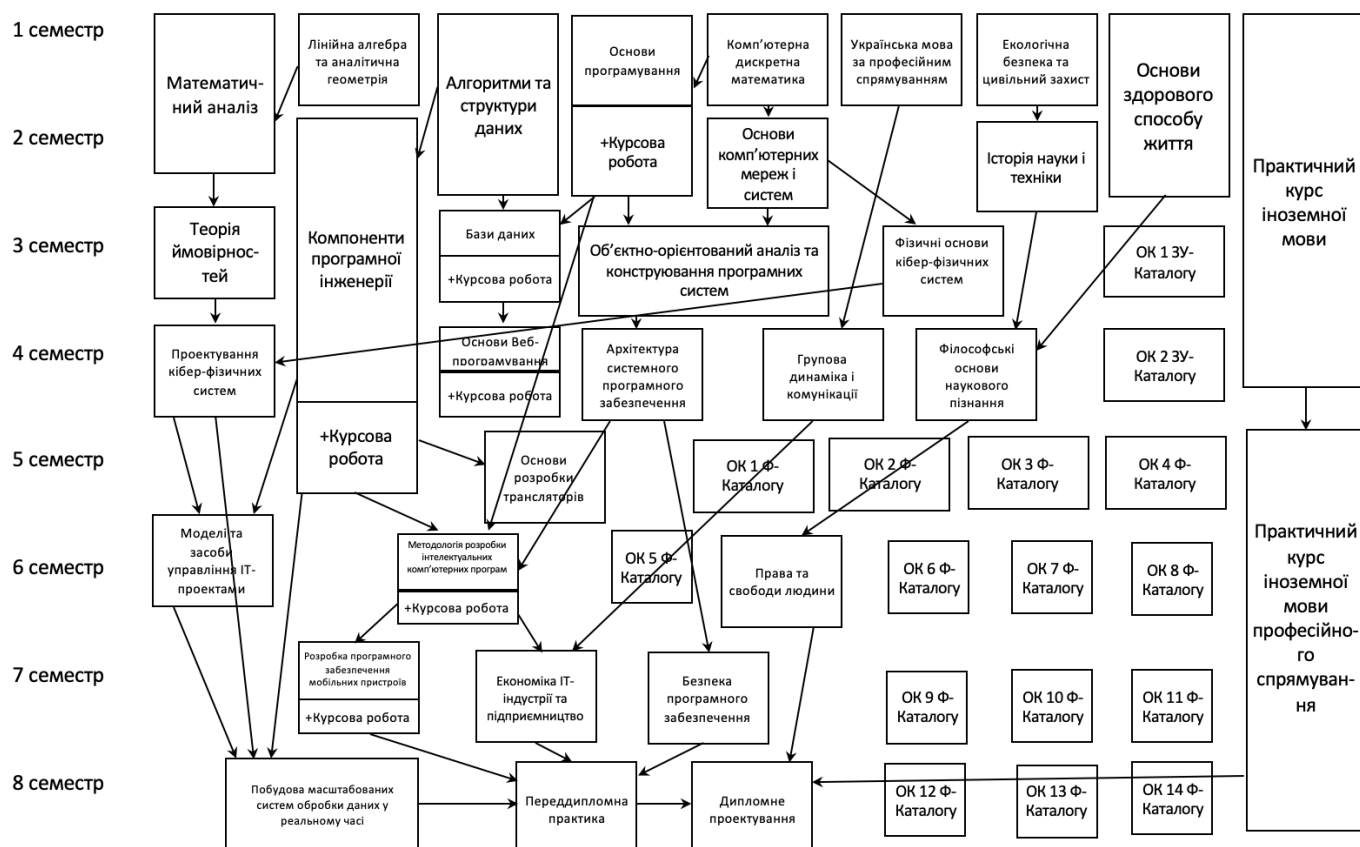
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в чинній в редакції
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно 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 в редакції
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність, подвійне дипломування.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ КА1), подвійне дипломування.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів ВО, які опановують ОП за програмами міжнародної академічної мобільності, навчання може проводитись англійською або українською мовою, за умови володіння здобувачем мовою навчання на рівні не нижче B2.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсіві проекти/курсіві роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. НОРМАТИВНІ освітні компоненти			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Комп'ютерна дискретна математика	5	екзамен
ЗО 2.1	Математичний аналіз. Частина 1. Диференціальне числення	5	екзамен
ЗО 2.2	Математичний аналіз. Частина 2. Інтегральне числення	5	екзамен
ЗО 3	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	4	залік
ЗО 4	Теорія ймовірностей	4	залік
ЗО 5	Українська мова за професійним спрямуванням	2	залік
ЗО 6	Історія науки і техніки	2	залік
ЗО 7.1	Практичний курс іноземної мови. Частина 1	3	залік
ЗО 7.2	Практичний курс іноземної мови. Частина 2	3	залік
ЗО 8	Основи здорового способу життя	3	залік
ЗО 9	Групова динаміка і комунікації	4	залік
ЗО 10	Екологічна безпека та цивільний захист	2	залік
ЗО 11	Філософські основи наукового пізнання	2	залік
ЗО 12	Права і свободи людини	2	залік
ЗО 13	Економіка ІТ-індустрії та підприємництво	4	залік
ЗО 14.1	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1	3	залік
ЗО 14.2	Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2	3	екзамен
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1.1	Алгоритми та структури даних. Частина 1. Основи алгоритмізації	3,5	залік
ПО 1.2	Алгоритми та структури даних. Частина 2. Структури даних	4,5	залік
ПО 2.1	Основи програмування. Частина 1. Базові конструкції	5,5	екзамен
ПО 2.2	Основи програмування. Частина 2. Методології програмування	5,5	екзамен
ПО 3	Основи програмування. Курсова робота	1	залік
ПО 4	Бази даних	6	екзамен
ПО 5	Бази даних. Курсова робота	1	залік
ПО 6.1	Компоненти програмної інженерії. Частина 1. Вступ до програмної інженерії	4	залік
ПО 6.2	Компоненти програмної інженерії. Частина 2. Моделювання програмного забезпечення. Аналіз вимог до програмного забезпечення	4	залік
ПО 6.3	Компоненти програмної інженерії. Частина 3. Архітектура програмного забезпечення	5	екзамен
ПО 6.4	Компоненти програмної інженерії. Частина 4. Якість та тестування програмного забезпечення	4	екзамен
ПО 7	Компоненти програмної інженерії. Курсова робота	1	залік
ПО 8	Основи комп'ютерних систем і мереж	5	екзамен

1	2	3	4
ПО 9	Безпека програмного забезпечення	4	екзамен
ПО 10	Переддипломна практика	6	залік
ПО 11	Дипломне проектування	6	захист
ПО 12	Об'єктно-орієнтований аналіз та конструювання програмних систем	5,5	екзамен
ПО 13	Фізичні основи кібер-фізичних систем	6	екзамен
ПО 14	Проектування кібер-фізичних систем	4	залік
ПО 15	Архітектура системного програмного забезпечення	5	екзамен
ПО 16	Основи Веб-програмування	5,5	екзамен
ПО 17	Основи Веб-програмування. Курсова робота	1	залік
ПО 18	Моделі та засоби управління ІТ-проектами	4,5	екзамен
ПО 19	Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм	5	екзамен
ПО 20	Методології розробки інтелектуальних комп'ютерних програм. Курсова робота	1	залік
ПО 21	Основи розробки трансляторів	7,5	екзамен
ПО 22	Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв	7,5	екзамен
ПО 23	Розробка програмного забезпечення мобільних пристроїв. Курсова робота	1	залік
ПО 24	Побудова масштабованих систем обробки даних у реальному часі	4,5	екзамен
2. ВИБІРКОВІ освітні компоненти			
2.1. Цикл загальної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з загальноуніверситетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталог	2	залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталог	2	залік
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 9	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 10	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 11	Освітній компонент 11 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 12	Освітній компонент 12 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 13	Освітній компонент 13 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 14	Освітній компонент 14 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент		180	
Загальний обсяг вибіркових компонент :		60	
Загальний обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей визначених СВО:		120	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавр з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з інженерії програмного забезпечення за освітньо-професійною програмою «Інженерія програмного забезпечення інтелектуальних кібер-фізичних систем в енергетиці».

Кваліфікаційна робота перед захистом перевіряється на наявність плагіату та після захисту розміщується в репозиторії НТБ Університету для вільного доступу.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	301	302	303	304	305	306	307	308	309	3010	3011	3012	3013	3014	Π01	Π02	Π03	Π04	Π05	Π06	Π07	Π08	Π09	Π010	Π011	Π012	Π013	Π014	Π015	Π016	Π017	Π018	Π019	Π020	Π021	Π022	Π023	Π024
3K1	+	+	+	+							+				+	+		+						+	+													
3K2	+	+	+	+			+	+	+			+	+		+		+		+		+			+	+							+			+		+	
3K3					+																																	
3K4							+							+																								
3K5							+		+	+	+	+	+	+										+	+													
3K6	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+							+	+													
3K7									+				+																				+					
3K8									+			+																						+				
3K9										+																												
3K10									+			+																										
3K11					+							+																										
3K12						+		+		+	+																											
ΦΚ 1																+	+	+	+	+	+		+	+	+	+				+		+			+		+	
ΦΚ 2																+	+	+	+	+	+			+	+	+					+	+		+	+	+	+	
ΦΚ 3																+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+			+	+		+	+	+	+	
ΦΚ 4																		+	+	+	+			+	+						+							
ΦΚ 5																				+	+			+	+													
ΦΚ 6																						+	+	+	+													
ΦΚ 7												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+									
ΦΚ 8												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+					+			+	+	
ΦΚ 9									+	+				+										+	+							+						
ΦΚ 10													+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+							+						
ΦΚ 11													+	+		+	+		+	+	+			+	+			+			+	+	+		+	+	+	
ΦΚ 12														+	+	+	+		+	+	+			+	+			+				+						
ΦΚ 13													+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+					+			+			+		
ΦΚ 14												+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+	+						+		+			+		
ΦΚ 15																																+	+					
ΦΚ 16																+																						
ΦΚ 17																							+					+			+	+						
ΦΚ 18																																	+	+				
ΦΚ 19																																			+			
ΦΚ 20																											+	+								+	+	+
ΦΚ 21																											+	+										+
ΦΚ 22																												+	+								+	
ΦΚ 23																												+									+	

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	301	302	303	304	305	306	307	308	309	3010	3011	3012	3013	3014	Π01	Π02	Π03	Π04	Π05	Π06	Π07	Π08	Π09	Π010	Π011	Π012	Π013	Π014	Π015	Π016	Π017	Π018	Π019	Π020	Π021	Π022	Π023	Π024
ΠРН 1						+		+		+	+				+	+	+			+	+	+	+	+	+	+												
ΠРН 2									+					+						+					+	+												
ΠРН 3									+							+	+			+	+				+	+		+			+					+		
ΠРН 4									+			+		+			+			+	+				+	+			+			+						
ΠРН 5	+	+	+	+																				+	+	+				+								
ΠРН 6																+	+			+	+				+	+						+						
ΠРН 7					+											+	+			+	+	+			+	+		+			+			+		+	+	
ΠРН 8																				+	+				+	+					+			+		+		
ΠРН 9									+											+	+				+	+					+	+		+		+		
ΠРН 10																				+	+				+	+	+	+					+			+		
ΠРН 11	+	+	+												+					+	+				+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	
ΠРН 12																	+		+		+			+	+	+		+	+	+			+			+		
ΠРН 13															+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+									
ΠРН 14																	+		+	+	+			+	+	+		+				+						
ΠРН 15																	+			+	+				+	+								+		+		
ΠРН 16									+											+	+				+	+						+						
ΠРН 17																				+	+				+	+												
ΠРН 18																+		+	+	+	+	+	+	+	+	+									+	+		
ΠРН 19																				+	+				+	+												
ΠРН 20																				+	+				+	+						+						
ΠРН 21																						+	+		+	+											+	
ΠРН 22									+					+										+	+							+						
ΠРН 23							+						+	+			+		+		+			+	+						+							
ΠРН 24														+										+	+						+							
ΠРН 25																											+										+	
ΠРН 26																		+	+	+	+			+	+				+									
ΠРН 27																			+	+	+	+						+							+	+		

	301	302	303	304	305	306	307	308	309	3010	3011	3012	3013	3014	Π01	Π02	Π03	Π04	Π05	Π06	Π07	Π08	Π09	Π010	Π011	Π012	Π013	Π014	Π015	Π016	Π017	Π018	Π019	Π020	Π021	Π022	Π023	Π024
ΠΡΗ 28																																				+	+	
ΠΡΗ 29																																						
ΠΡΗ 30																							+							+						+	+	
ΠΡΗ 31																							+							+								
ΠΡΗ 32																													+						+		+	+
ΠΡΗ 33																													+				+					+
ΠΡΗ 34																																+		+				
ΠΡΗ 35																													+								+	
ΠΡΗ 36																													+								+	