

**ВИТЯГ**  
з протоколу № 15 засідання  
кафедри ІІІ ФІОТ КПІ ім. Ігоря Сікорського  
від 25 квітня 2024 р.

**ПРИСУТНІ:**

- члени проєктної групи ОНП «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем»;
- викладачі кафедри ІІІ ФІОТ;
- запрошені фахівці.

**СЛУХАЛИ:**

1. Про оновлення ОНП другого (магістерського) рівня «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» після надходження всіх побажань і пропозицій від стейкхолдерів ОП кафедри
2. Про результати моніторинг освітніх програм спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» вітчизняних та закордонних університетів.

1. Про оновлення ОНП другого (магістерського) рівня «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» після надходження всіх побажань і пропозицій від стейкхолдерів ОП кафедри

**ВИСТУПАЛИ:** керівник проєктної групи ОНП «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» зав.каф, д.т.н., проф. Жаріков Е.В.

В рамках процедури планового щорічного моніторингу освітньої програми, а саме аналізу пропозицій та результатів щорічного опитування всіх учасників освітнього процесу, які задіяні в реалізації ОП; аналізу кадрового складу ОП, матеріально-технічного та навчально-методичного забезпечення; аналізу сучасних тенденцій розвитку галузі/спеціальності; врахування нормативно-правових актів КПІ ім. Ігоря Сікорського робочою групою підготовлено зміни до ОНП. Зміни передбачають збереження загального обсягу програми — 120 кредитів ЄКТС (89 кредитів обов'язкової та 31 кредит вибіркової складових) — і водночас оновлення структури освітньої програми за рахунок скорочення кількості освітніх компонентів без зміни ключових напрямів підготовки.

**Пропозиції членів робочої групи та викладачів кафедри:**

- 1) За пропозицією гаранта ОНП Е.В. Жарікова для підсилення напрямків, критично важливих для підготовки магістра-дослідника та таких, що відповідають актуальним запитам стейкхолдерів, вилучити освітній компонент «Методологія інженерії програмного забезпечення. Курсовий проєкт».
- 2) За пропозицією проф. М.О. Сидорова, з метою посилення практичної складової та зміщення акценту на прикладні інструменти обґрунтування управлінських рішень

(аналіз, метрики, оцінювання ефективності), запропоновано доповнити освітній компонент «Методологія інженерії програмного забезпечення» розрахунковою роботою як окремим контрольним заходом у межах самостійної роботи, що забезпечить більше часу на практичні розрахунки та розв'язання кейсів.

- 3) З метою оптимізації структури ОП та усунення дублювання змісту доц. Ю.О. Олійником запропоновано замінити освітній компонент «Методологія і технології побудови інформаційно-управляючих систем» на дисципліну «Побудова компіляторів». Необхідність заміни обґрунтована тим, що в ОП уже наявний нормативний ОК «Методологія інженерії програмного забезпечення», який забезпечує базові та прикладні підходи до інженерії ПЗ (життєвий цикл, вимоги, моделювання, проєктування, забезпечення якості, керування змінами, інженерні практики), а пропонується зміст окремих розділів дисципліни «Методологія і технології побудови інформаційно-управляючих систем» частково перетинається з уже сформованими темами та результатами навчання в межах цього нормативного компонента. Натомість введення ОК «Побудова компіляторів» розширює підготовку магістрів у напрямі формальних методів і внутрішньої архітектури програмних платформ (лексичний/синтаксичний і семантичний аналіз, проміжні представлення, оптимізації, генерація коду, статичний аналіз), що є актуальним для розроблення надійних високопродуктивних систем, DSL/інструментів автоматизації та сучасних засобів контролю якості коду. Така заміна зберігає методологічне ядро програми (через «Методологію інженерії ПЗ») і водночас підсилює фундаментальну та дослідницько-прикладну складову без повторення тематичних блоків.
- 4) З метою актуалізації змісту ОП та приведення назв/змісту ОК у відповідність до сучасних технологічних практик проф. І.В. Стеценко запропоновано замінити дисципліну «Хмарні та GRID-технології» на «Хмарні обчислення». Необхідність такої заміни обґрунтована тим, що у професійному середовищі та в інфраструктурі підприємств домінують хмарні платформи й сервісні моделі (IaaS/PaaS/SaaS), контейнеризація та оркестрація, керування інфраструктурою як кодом, побудова мікросервісних рішень, DevOps/DevSecOps-практики, хмарна безпека та спостережуваність. Натомість GRID-підхід нині переважно має обмежене застосування в окремих наукових/обчислювальних сценаріях і не відображає повною мірою актуальні вимоги ринку до інженерів ПЗ інформаційних систем (ІС).

Заміна також дає змогу:

- чіткіше пов'язати ОК із програмними результатами навчання щодо використання хмарних платформ і моделей надання сервісів, проєктування та розгортання масштабованих рішень, забезпечення надійності й безпеки;
- уніфікувати термінологію освітньої програми з міжнародними освітніми практиками та профільними сертифікаційними треками;
- підсилити практичну складову через лабораторні роботи в реальних хмарних середовищах (проєктування архітектури, налаштування сервісів, CI/CD, контроль витрат, політики доступу тощо).

Таким чином, перехід до ОК «Хмарні обчислення» забезпечує актуальність, практичну спрямованість та кращу відповідність меті освітньої програми і потребам цифровізації та цифрової трансформації організацій.

### **Пропозиції від інших стейкхолдерів:**

- 1) З метою поглиблення підготовки здобувачів у частині стратегічного планування розвитку інформаційних систем в умовах цифровізації та цифрової трансформації, а також для розширення практичної складової (аналіз ІТ-ландшафту, формування дорожніх карт розвитку ІС, оцінювання альтернатив і ризиків, підготовка стратегічних обґрунтувань та кейсів), Engineering Manager/Scrum Master компанії GlobalLogic О. Лукутіним запропоновано збільшити кількість кредитів ЄКТС освітнього компонента «Стратегії розвитку інформаційних систем» із відповідним перерозподілом навчального часу на самостійну роботу та практичні завдання/проектні кейси.
- 2) Відповідно до наказу КПП ім. Ігоря Сікорського «Про організацію та планування освітнього процесу на 2024-2025 навчальний рік» з метою посилення дослідницької складової ОНП, перенесення акценту на більш ранні етапи отримання та апробації результатів дослідження і підвищення якості магістерських робіт: збільшити обсяг ОК «Науково-дослідна практика» до 12 кредитів та ОК «Виконання магістерської дисертації» до 16 кредитів

**УХВАЛИЛИ:** схвалити пропоновані оновлення в ОНП другого (магістерського) рівня вищої освіти «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем».

2. Про результати моніторингу освітніх програм спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» вітчизняних та закордонних університетів.

**ВИСТУПАЛИ:** керівник проектної групи ОНП «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» зав.каф, д.т.н., проф. Жаріков Е.В.

### **Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

У відкритих описах магістерські траєкторії зі спеціальності 121, як правило, позиціонуються як підготовка інженерів ПЗ із поглибленням у прикладні домени (інформаційно-обчислювальні, інтелектуальні, мобільні та вбудовані системи) та розвитком компетентностей архітектурного і проектного рівня. В освітніх програмах простежується доменно-орієнтоване структурування: значна увага приділяється архітектурі ПЗ, методам проектування, якості та тестуванню, а також інструментальним практикам сучасної розробки. Для частини траєкторій характерна посилена математична/алгоритмічна підготовка та інтеграція з дослідницькими семінарами.

У порівнянні з нашою ОНП, де доменом є ПЗ інформаційних систем, приклади КНУ демонструють іншу логіку спеціалізації (за типом систем). Для нас цінним є підхід до чіткого позиціонування профілю випускника через «прикладний домен + інженерні практики», а також практики інтеграції дослідницьких семінарів у підготовку магістрантів.

### **НТУ «Харківський політехнічний інститут»**

Магістерські програми в межах інженерії програмного забезпечення орієнтуються на системний підхід до розроблення ПЗ для складних технічних та інформаційно-керуючих систем, поєднуючи інженерію вимог, архітектурні рішення та інструменти верифікації/валідації. Характерними є інженерні дисципліни, що підтримують повний

життєвий цикл: моделювання, проєктування, управління конфігураціями, тестування та експлуатацію. У низці навчальних планів спостерігається підсилення тем інтеграції ПЗ з апаратно-програмними комплексами, промисловими протоколами та системами автоматизації, а також проєктно-орієнтовані завдання.

Наша ОНП має чіткіший акцент на ПЗ інформаційних систем, тоді як приклад НТУ «ХПІ» підкреслює інженерні компетентності для кіберфізичних/керуючих систем. Для нас корисними є підходи до формалізації інженерних артефактів (моделі, специфікації, трасованість вимог) та системного опрацювання якості/надійності як наскрізної теми.

### **Харківський національний університет радіоелектроніки**

Магістерська підготовка споріднених програм зазвичай фокусується на поєднанні інженерії ПЗ з сучасними ІТ-напрямами (інтелектуальні системи, кібербезпека) та глибшою підготовкою в інженерії систем і мережевій інфраструктурі. До професійного циклу часто включаються компоненти з аналізу даних, захисту інформації, розробки розподілених систем, хмарних підходів, а також дисципліни, що підтримують науково-дослідну роботу (наукові семінари, методологія досліджень, підготовка публікацій).

Порівняно з нашою ОНП, яка концептуально центрована на ПЗ ІС, приклад ХНУРЕ підсилює інженерію інфраструктури та безпеку. Для нас важливо зберігати баланс між доменом ІС та наскрізними технологіями (кіберзахист, хмари, дані), а також розвивати культуру досліджень через семінари й апробацію результатів.

### **Національний транспортний університет**

Приклад магістерської підготовки у прикладному домені транспортних/логістичних систем демонструє, як інженерія ПЗ поєднується з предметною областю, вимогами до надійності, безпеки та інтеграції з організаційними процесами. У навчальних планах підсилюються компоненти, пов'язані з інформаційно-аналітичними системами, підтримкою прийняття рішень, інтеграцією даних, а також управлінням проєктами й життєвим циклом ПЗ у регульованих доменах.

Наша ОНП є більш універсальною щодо прикладних доменів, однак приклад НТУ ілюструє переваги чіткої доменної прив'язки (вимоги, регуляторні обмеження, інтеграція з процесами). Це може бути використано в нашій програмі як система прикладних кейсів для розділів про цифрову трансформацію та впровадження ІС.

### **Національний університет «Львівська політехніка»**

У «Львівській політехніці» магістерські програми зі спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» традиційно орієнтуються на поєднання інженерних підходів до розроблення ПЗ з проєктно-орієнтованим навчанням та командною роботою.

У порівнянні з нашою ОНП акцент «Львівської політехніки» зазвичай вираженіший у прикладній індустріальній реалізації (проєктні курси, командна взаємодія, практики розробки), тоді як ОНП «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» цілеспрямовано підкреслює домен інформаційних систем та дослідницький компонент (аналіз і моделювання ІС, оцінювання ефективності, робота з даними, інноваційні рішення в умовах невизначеності вимог).

### **Вінницький національний технічний університет**

ВНТУ репрезентує підхід, що поєднує інженерію ПЗ з прикладними завданнями цифрової трансформації організацій, впровадженням інформаційних систем та аналітики даних. Для

порівняльного аналізу важливими є практики інтеграції дисциплін з управління проєктами, розроблення корпоративних систем та технологій хмарної інфраструктури.

Відмінність від нашої ОНП полягає у більш вираженій доменно-орієнтованості на інформаційні системи як цілісний об'єкт інженерії (вимоги—архітектура—дані—якість—супровід) та у посиленні дослідницької складової магістерської підготовки, що відповідає освітньо-науковому статусу програми.

### **Херсонський державний університет**

ХДУ у контексті магістерських програм споріднених напрямів демонструє важливість інституційних механізмів забезпечення якості, адаптації освітнього процесу до дистанційного/змішаного навчання та розвитку партнерств із роботодавцями. Для нашої ОНП це є релевантним у частині організації дослідницьких проєктів, підтримки здобувачів і формування стійкої інфраструктури для роботи з хмарними сервісами та даними.

### **Vilnius Gediminas Technical University (Литва)**

Магістерські програми спорідненого профілю (software engineering / information systems) орієнтуються на підготовку інженерів, здатних проєктувати та реалізовувати складні програмні системи з урахуванням вимог бізнесу, якості й безпеки. Типовими є блоки з архітектури ПЗ, управління проєктами та вимогами, інженерії якості, даних/аналітики, а також практикоорієнтовані модулі (командні проєкти, кейси). У ряді траєкторій підсилюється підприємницька/інноваційна складова.

Порівняно з нашою ОНП, де доменом виступають інформаційні системи, зарубіжний підхід демонструє сильніший акцент на стандартизованих інженерних процесах і проєктній культурі. Доцільно використовувати такі практики для посилення управління вимогами, архітектурного мислення та оцінювання якості.

### **University of Oulu (Фінляндія)**

Зарубіжні програми у сфері Software Engineering зазвичай визначають мету як підготовку інженерів до роботи з повним життєвим циклом ПЗ, включно з дослідницькими методами та інноваційними технологіями (дані, розподілені системи, безпека). Для структури ОП характерні: сильна дослідницька складова (семінари, наукове письмо, thesis-проєкт), модулі з сучасних методів розробки, практики роботи з індустріальними інструментами та, нерідко, міждисциплінарність (людино-центричний дизайн, системна інженерія).

Наша ОНП може використати ці підходи для більш формалізованої дослідницької траєкторії (семінари, публікаційна активність, методологія експериментів) і посилення міждисциплінарних компетентностей, релевантних для цифрових продуктів та ІС.

### **Instituto Superior Técnico (Португалія)**

Магістерські програми університету у цій предметній області зазвичай декларують поєднання фундаментальної інженерної підготовки з прикладними компетентностями у створенні масштабованих програмних систем та цифрових платформ. Структура ОП, як правило, містить поглиблені курси з архітектури, розподілених/хмарних систем, даних, безпеки, а також виразну проєктну та дослідницьку складову (capstone/thesis). Значну роль відіграє інтенсивність практичних завдань і робота з реальними інженерними обмеженнями (продуктивність, надійність, експлуатація).

Для нашої ОНП релевантним є підсилення тем масштабованості та експлуатаційної готовності ІС (DevOps/MLOps, SRE-підходи), а також чіткі критерії оцінювання інженерних артефактів у проєктній роботі.

### **University of Münster (Німеччина)**

Програми в екосистемі Münster позиціонують підготовку як поєднання software engineering та information systems: розвиток компетентностей зі створення цифрових рішень, управління IT-проектами, роботи з даними та узгодження IT-архітектури з бізнес-цілями. Типовими є модулі з enterprise-інформаційних систем, бізнес-аналізу, управління ризиками та проектами, даних/аналітики, безпеки, а також виражена науково-дослідна компонента (методи досліджень, thesis-seminar).

Оскільки наша ОНП також орієнтована на програмне забезпечення ІС, приклад University of Münster є найближчим за логікою профілю. Для нас цінними є практики інтеграції інженерії ПЗ з бізнес-аналізом, а також підхід до формування результатів навчання, які чітко пов'язують технологічні рішення з управлінськими та організаційними контекстами.

### **Kaunas University of Technology (Литва)**

Магістерська програма Kaunas University of Technology у сфері Software Engineering орієнтується на поглиблену підготовку з проектування та розроблення програмних систем, організації життєвого циклу ПЗ та забезпечення якості. У відкритих описах програми акцентується формування здатності працювати з комплексними програмними рішеннями, керувати проектами та застосовувати сучасні методи інженерії ПЗ у відповідь на потреби індустрії.

Відмінність від нашої ОНП полягає у предметній спрямованості: програма KUT має більш універсальний профіль програмної інженерії, тоді як ОНП «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» є доменно-орієнтованою (інформаційні системи як прикладний клас) та підсилює дослідницьку складову через постановку та розв'язання задач в умовах невизначених вимог, аналіз даних і архітектурні рішення для ІС.

### **University of Agder (Норвегія)**

Університет University of Agder у рамках MASTIS репрезентує скандинавську модель підготовки з акцентом на інтеграцію IT із бізнес-процесами, інноваційні цифрові сервіси та емпірично-орієнтовані методи оцінювання. Для нашої ОНП це підсилює аргументацію щодо включення компонентів, пов'язаних із цифровою трансформацією організацій, управлінням вимогами та оцінюванням ефективності інформаційних систем.

Порівняно з нашою ОНП, університетський фокус UiA у межах напрямів інформаційних систем зазвичай сильніше тяжіє до управлінського та організаційного виміру (бізнес-аналіз, управління змінами, впровадження цифрових рішень), тоді як наша програма забезпечує збалансування цього виміру з глибинною інженерією програмного забезпечення ІС (архітектура, якість, інтеграція даних, хмарні платформи).

### **Luleå University of Technology (Швеція)**

Luleå University of Technology демонструє посилення інженерної складової через роботу з даними та цифровими продуктами. Зокрема, магістерські програми суміжного профілю (на кшталт data science/аналітики) інтегрують математичні методи, машинне навчання та інженерію даних з реальними кейсами і прикладними проектами, що відображає загальноєвропейський тренд на data-driven підходи в інформаційних системах.

Для нашої ОНП ці практики є релевантними як підтвердження доцільності освітніх компонентів, пов'язаних з обробленням надвеликих масивів даних, аналітикою та застосуванням хмарних інфраструктур. Водночас, на відміну від програм суто профілю комп'ютерних наук, наша ОНП зберігає системний акцент саме на програмному забезпеченні

інформаційних систем, включно з процесами розроблення, забезпечення якості, впровадження та супроводу.

#### 4. Узагальнення та висновки

Порівняльний огляд засвідчує декілька стійких тенденцій у магістерській підготовці зі спеціальності 121 та споріднених напрямів:

- посилення архітектурного рівня мислення та інженерії якості;
- інтеграція тем даних/аналітики та хмарних технологій як стандартного технологічного ядра;
- зростання ролі кібербезпеки та надійності;
- збільшення частки проєктної роботи й практик, наближених до індустріальних;
- формалізація дослідницької складової через семінари та підготовку магістерської дисертації.

Порівняльний аналіз підтверджує, що доменно-орієнтований фокус ОНП на програмному забезпеченні інформаційних систем, у поєднанні з дослідницькою складовою, є конкурентною відмінністю на тлі більш загальних програм інженерії програмного забезпечення або програм, зосереджених переважно на організаційно-управлінському вимірі інформаційних систем.

**УХВАЛИЛИ:** наповнення ОНП другого (магістерського) рівня вищої освіти «Інженерія програмного забезпечення інформаційних систем» відповідає сучасним практикам підготовки магістрів-науковців.

Зав. кафедри ІІІ

  
\_\_\_\_\_

Едуард ЖАРІКОВ

Вчений секретар каф. ІІІ

  
\_\_\_\_\_

Павло РОДІОНОВ