

## Приклади використання хмаро орієнтованого ПЕНС студента галузі знань „Інформаційні технології” як засобу формування окремих загальних та фахових компетентностей.

1. Розглянемо яким чином можна використовувати хмаро орієнтоване ПЕНС студента галузі знань „Інформаційні технології” задля формування загальних та фахових компетентностей на прикладі занять, що проводилися у центрі розвитку компетентностей «Моделювання і програмування», з залученням міждисциплінарних зв'язків з дисципліни «Математична логіка» (Прошкін В.В.) та «Основи програмування» (Співак С.М.).

Вже декілька років поспіль для студентів галузі знань «Інформаційні технології» проводяться практико-орієнтовані заняття з залученням міждисциплінарних зв'язків, які формують у студента життєвий і фаховий досвід. Використання таких інноваційних методів навчання як Inquiry Based Learning (IBL) та Problem Based Learning (PBL) надають можливість зробити навчання цікавим, цілісним та ефективним. Отже, на занятті студентам необхідно було скласти таблиці істинності, визначити значення, при яких відповідні формули були здійсненними та розробити додаток Windows Forms з покроковою перевіркою таблиці істинності. Зазначимо, що викладачами не надавалися конкретні інструкції щодо шляхів вирішення поставлених задач. Студенти, спираючись на отримані на попередніх заняттях знання, самостійно досліджували проблемну задачу.

Особливо цікавим та новим для студентів виявився досвід, здобутий при оцінюванні завдань. Оцінювання завдання відбувається в два етапи:

1 - перевірка за технологією "peer-to-peer" (студенти перевіряють роботи один одного і за системою критеріїв виставляють бали). Критерії оцінювання (результат обчислення, відповідність математичної формули комп'ютерному запису, простота і читаність коду, юзабіліті додатку Windows Forms, загальна оцінка, зауваження та пропозиції до студента стосовно покращення його роботи) заздалегідь були розроблені викладачами та складені в таблицю. Таким чином, кожна робота була оцінена п'ятьма студентами-експертами.

2 - експертна оцінка викладачів.

Таке оцінювання дозволило студентам проаналізувати роботи одногрупників і порівняти досвід колег з власним баченням вирішення проблемного завдання.

Всі робочі матеріали, завдання та результати робіт студентів та їх оцінка відбувалась в створеній викладачем (Співак С.М.) PLE академічної групи (персональне електронне навчальне середовище) на базі Microsoft Office 365 OneNote Classroom. Таким чином студенти могли взаємодіяти між собою та викладачами у «просторі для співпраці» ПЕНС академічної групи, що значно полегшувало і прискорювало освітню діяльність учасників освітнього процесу.

При роботі у центрі розвитку у студентів формулювалися такі компетентності:

1. Загальні компетентності:

- *ЗК1 - Здатність до комплексного розв'язання проблем.* Розуміння поставленої задачі; здатність проникати в суть явища, проблеми, завдання, виявляти характерні ознаки, суттєві риси та взаємозв'язки, проводити аналогії, узагальнювати; володіння системним, цілісним підходом до аналізу і оцінки ситуації та вирішення проблеми.
- *ЗК3 - Креативність.* Відкритість до нових знань, ідей і технологій; здатність продукувати нестандартні ідеї, підходи, відхилятися від традиційних схем рішення проблем.
- *ЗК5 - Координація дій з іншими.* Здатність та готовність виконувати проекти у складі групи, брати на себе відповідальність за виконання спільних робіт; уміння вести дискусію, аргументовано відстоюючи свою точку зору.
- *ЗК8 - Когнітивна гнучкість.* Здатність здобувати нові знання, уміння та інтегрувати їх з уже наявними; відкритість до застосування знань у широкому діапазоні можливих місць роботи, у повсякденному житті, а також для вирішення нестандартних задач; здатність швидко перемикається з однієї думки на іншу.

2. Фахові компетентності спеціальності:

- *ФК1 - Здатність до математичного та абстрактного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.*
- *ФК2 - Здатність до побудови логічних висновків, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем.*
- *ФК4 - Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням парадигми об'єктно-орієнтованого програмування.*

Надані студентам системні знання, набуті практичні навички та сформовані компетентності є першою ланкою на шляху вивчення мов програмування, та взаємопов'язані з викладанням дисципліни «Алгоритми і структури даних», а також, циклом дисциплін спеціалізації «Програмування». Що дозволяє успішно закріплювати отримані теоретичні знання та реалізувати проекти з цих дисциплін.

Фотоматеріали та короткий опис заходу надано на сайті Факультету інформаційних технологій та управління: <http://fitu.kubg.edu.ua/pro-fakultet/news/podiji/1054-2019-09-20-09-26-35.html>

2. **Як ще один приклад використання хмаро орієнтованого ПЕНС студента галузі знань „Інформаційні технології” задля формування загальних та фахових компетентностей розглянемо проведення навчальної практики студентів першого курсу спеціальності Комп'ютерні науки з залученням міждисциплінарних зв'язків з дисциплін «Архітектура обчислювальних систем» (д.т.н., проф., Бушма. О.В.), «Фізичні процеси в обчислювальних системах» (к.т.н., доц., Абрамов В.О), «Основи програмування» (ст.викладач, Співак С.М.), «Вища математика» (к.ф.-м.н., доц. Семеняка С.О.), «Алгоритми і структури даних» к.т.н., доц., Носенко Т.І.), «Математична логіка та теорія алгоритмів» (д.п.н.. проф., Прошкін В.В.)**

Вже декілька років поспіль на Факультеті інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка навчальна практика студентів першого курсу спеціальностей Математика і Комп'ютерні науки проходить у форматі хакатону.

Хакатон – це технологічне змагання, коли команди працюють над ідеєю, проектуванням, прототипом та представляють рішення в рамках запропонованої теми. В кінці хакатону кожна з команд представляє свій результат журі. Кожний хакатон фокусовано на певні області. Наші хакатони «Безпечний навколишній світ» та «Розумне місто для комфорту городян», присвячені технологіям інтернету речей (IoT) та програмуванню мобільних додатків.

В якості підготовки до виконання завдань хакатону студенти проходили курси Мережевої академії Cisco «Internet of Everything» і «Internet of Things», а також майстер класи із технологій передачі даних вбудованих систем, 3D моделювання і друку, розробки бізнес-плану впровадження свого продукту, управління командою та ін.

Після серії тренінгів і майстер-класів команди з 4-5 студентів впродовж трьох днів шукали креативні рішення в різних напрямках теми і з-за допомогою досвідчених експертів створювали свій проект. Перший день був найвідповідальнішим: обговорення проблем навколишнього світу, можливі шляхи їх вирішення, генерація ідей, нарешті, вибір своєї. Такий мозковий штурм протягом восьми годин виснажив і учасників, і консультантів, і організаторів. Проте відпочивати часу не було, бо другий і третій дні присвячено, власне, реалізації ідеї: створенню макету пристрою, проектуванню і складанню його електронної схеми, програмуванню, розробці бізнес-складової, підготовці презентації. Не все виходило, траплялись розчарування, підводила техніка, але наші учасники змогли подолати всі проблеми. І до моменту представлення проектів все було завершено.

Оцінювало проекти авторитетне журі, до складу якого були запрошені **Олена Домотенко** (менеджер програм корпоративної соціальної відповідальності в Україні та Азербайджані компанії Cisco), **Роман Кравченко** (керівник акселератора IoT Hub і лабораторії нових

продуктів DIY Lab), **Євген Шульга** (технічний керівник акселератора IoT Hub і лабораторії нових продуктів DIY Lab), **Андрій Сотніков** (QA Automation Engineer, компанії Svitla Systems, Inc.) та **Андрій Рамський** (завідувач кафедри фінансів і економіки нашого Університету), **Василь Жучков** (провідний інженер інтегрованих телекомунікаційних технологій відділу впровадження та розвитку програмно-апаратних систем Департаменту впровадження програмно-апаратних та інформаційно-комунікаційних систем Спеціалізованого комунального підприємства Київтелесервіс), **Олександр Карпенко** (проектний менеджер ініціативи Kyiv Smart City), **Наталія Литвин** (керівник відділу міжнародного піару групи компаній Q28 Corp) та інші.

Для оцінки рішення команд було визначено 5 критеріїв, серед яких якість презентації, якість прототипу, оригінальність ідеї, реальність бізнес-рішення та «оцінка конкуруючих команд».

Це були надзвичайно насичені три дні, але участь у такому заході була корисною для наших студентів, бо, крім практичного застосування фахових знань, вони розвивали дуже важливі навички сучасного професіонала: системний підхід до вирішення задачі; креативність і творчість; командна робота; самопрезентація; підприємництво; стресостійкість.

На всіх етапах освітньої діяльності студентів вони мали можливість співпрацювати у ПЕНС академічної групи: саме сюди викладалися теоретичні матеріали, критерії оцінювання, результати діяльності, тощо. А у «просторі для співпраці» ПЕНС академічної групи студенти мали змогу комунікувати та співпрацювати над спільними для команди завданнями.

Щоб з'ясувати, які загальні (ЗК), фахові (ФК) та додаткові фахові (ДФК) компетентності може сформувати проведення навчальної практики студентів першого курсу спеціальності Комп'ютерні науки у форматі хакатону з залученням міждисциплінарних зв'язків, розглянемо освітню програму за якою навчаються студенти, та з'ясуємо які компетентності формує кожна дисципліна відповідно до освітньої програми (дивись табл. 1).

Таблиця 1

Назва дисципліни	Шифр дисципліни	Компетентності, які формує дисципліна (відповідно до положень освітньої програми)		
		номер ЗК	номер ФК	номер ДФК
Архітектура обчислювальних систем	ОДФ.01	8	5, 8	1
Фізичні процеси в обчислювальних системах	ОДФ.02	8	5	1
Вища математика	ОДФ.03	1, 2, 3, 8, 10	1, 10	-
Алгоритми і структури даних	ОДФ.04	3, 8, 10	2	-
Основи програмування	ОДФ.06	3, 8, 9, 10	4	1, 2
Математична логіка та теорія алгоритмів	ОДФ.09	1, 2, 8, 10	2	-

Відмітимо, що одна компетентність може формуватися на різних дисциплінах. Отже, проведення навчальної практики студентів першого курсу спеціальності Комп'ютерні науки у форматі хакатону з залученням міждисциплінарних зв'язків, у студентів формують такі:

✓ **Загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК-1 - Здатність до комплексного розв'язання проблем. Розуміння поставленої задачі; здатність проникати в суть явища, проблеми, завдання, виявляти характерні ознаки, суттєві риси та взаємозв'язки, проводити аналогії, узагальнювати; володіння системним, цілісним підходом до аналізу і оцінки ситуації та вирішення проблеми.

- ЗК-2 - Критичне мислення. Здатність до критичної оцінки отриманої інформації, використання логіки і раціональних міркувань, повнота аргументації для оцінки ситуації і правильності обраного шляху розв'язання задачі з урахуванням контексту.
  - ЗК-3 - Креативність. Відкритість до нових знань, ідей і технологій; здатність продукувати нестандартні ідеї, підходи, відхилятися від традиційних схем рішення проблем.
  - ЗК-8 - Когнітивна гнучкість. Здатність здобувати нові знання, уміння та інтегрувати їх з уже наявними; відкритість до застосування знань у широкому діапазоні можливих місць роботи, у повсякденному житті, а також для вирішення нестандартних задач; здатність швидко перемикатися з однієї думки на іншу.
  - ЗК-9 - Клієнт-орієнтованість. Здатність ефективно спілкуватись із замовником, формулювати технічне завдання, розробляти план його виконання, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, представляти результати роботи й обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівні.
  - ЗК-10 - Складання суджень і ухвалення рішень. Спроможність орієнтуватися у різних поглядах на проблему, формувати власну думку; уміти формулювати задачу, аргументовано обирати оптимальні шляхи розв'язання, аналізувати й осмислювати отриманий розв'язок.
- ✓ **Фахові компетентності спеціальності (ФК):**
- ФК-1 - Здатність до математичного та абстрактного мислення, формулювання та досліджування математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач в галузі комп'ютерних наук, інтерпретування отриманих результатів.
  - ФК-2 - Здатність до побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення та аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем.
  - ФК-4 - Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами керування.
  - ФК-5 - Здатність організувати обчислювальні процеси в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.
  - ФК-8 - Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки інформації.
  - ФК-10 - Володіння системними відомостями та базовими знаннями з основ комп'ютерної графіки, здатність до побудови графічних об'єктів, в тому числі тривимірних, та створення комп'ютерної анімації для ефективного виконання професійних задач.
- ✓ **Додаткові фахові компетентності спеціалізацій:**
- ДФК-1 - Для спеціалізації «Програмування». Володіння сучасними методами та технологіями проектування програм та програмних комплексів, розробки оптимальних рішень щодо складу програмного забезпечення. Для спеціалізації «Інтернет речей». Здатність до проектування, створення та програмування систем інтернету речей, реалізації обміну інформацією між такими пристроями.
  - ДФК-2 - Для спеціалізації «Програмування». Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу програмних систем, продуктів і сервісів відповідно до вимог замовника. Для спеціалізації «Інтернет речей». Здатність до розробки програмного забезпечення

для інтеракції споживачів та розумних пристроїв із використанням комп'ютерів, планшетів та мобільних телефонів

Також, слід звернути увагу на формування компетентностей, які не відмічені у матриці відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми, але які формувалися саме за рахунок форми проведення навчальної практики (командна робота та використання ПЕНС), до таких ми відносимо:

- ✓ ЗК-4 - Управлінські навички. Здатність організовувати власну діяльність та здійснювати лідерські функції в колективі задля досягнення спільної мети; здатність розробляти та управляти проектами, ставити цілі, приймати і втілювати рішення.
- ✓ ЗК-5 - Координація дій з іншими. Здатність та готовність виконувати проекти у складі групи, брати на себе відповідальність за виконання спільних робіт; уміння вести дискусію, аргументовано відстоюючи свою точку зору.
- ✓ ДФК-3 - Для спеціалізації «Програмування». Здатність реалізовувати інтелектуальний аналіз даних, в т.ч. системи підтримки прийняття рішень. Для спеціалізації «Інтернет речей». Здатність використовувати відповідне спеціальне програмне забезпечення (системи автоматизованого моделювання і проектування) при проектуванні, створенні і програмуванні систем інтернету речей.

Як результат проведення навчальної практики у форматі хакатону із залученням дисциплінарних зв'язків та використанням ПЕНС як платформи організації освітньої діяльності студентів, отримуємо дієвий засіб формування загальних та фахових компетентностей студентів галузі знань «Інформаційні технології».

Фотоматеріали та короткий опис заходів надано на сайті Факультету інформаційних технологій та управління:

- ✓ <http://fitu.kubg.edu.ua/pro-fakultet/news/podiji/1035-rozumne-misto-dlia-komfortu-horodian-aktualno-tsikavo-vazhlyvo.html>
- ✓ <http://kubg.edu.ua/prouniversitet/news/podiji/5819-bezpechnyi-navkolyshnii-svit-khakaton-v-universyteti-hrinchenka.html>
- ✓ <http://fitu.kubg.edu.ua/pro-fakultet/news/podiji/619-persha-praktyka-studentiv-pershoho-kursu-spetsialnosti-komp-iuterni-nauky.html>