

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

БОБОШКО ВАЛЕРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

Допускається до захисту:  
в.о. завідувача кафедри  
інформаційних технологій  
канд. техн. наук, доцент  
\_\_\_\_\_ О. В. Зелінська  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ЗМІСТУ ОСВІТНІХ  
КОМПОНЕНТІВ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ КОМП'ЮТЕРНІ  
НАУКИ**

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:  
С. Д. Штовба, професор кафедри  
інформаційних технологій,  
д.т.н, професор  
\_\_\_\_\_

Оцінка: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
(бали/за шкалою ЕКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: \_\_\_\_\_

## АНОТАЦІЯ

**Бобошко В.В. Інформаційна система аналізу змісту освітніх компонентів за спеціальністю комп'ютерні науки.** Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2024.

В роботі створена інформаційна система за даними рішень НАЗЯВО стосовно акредитацій освітніх програм за рівнем магістр спеціальності «Комп'ютерні науки» вищих навчальних закладів, а також проведено аналіз змісту освітніх компонентів. Робота складається з 3-х розділів. У першому розділі розглянуто стан дослідницького питання, дано визначення, опис та функції освітніх програм, освітніх компонентів, процесу акредитації освітніх програм та Національного агентства забезпечення якості вищої освіти. В другому розділі організація бази даних, процес збору даних. В третьому розділі було розглянуто використані інструменти, проведений статистичний аналіз та аналіз даних.

**Ключові слова:** Акредитація освітніх програм, освітня програма, НАЗЯВО, освіта, вищі навчальні заклади, комп'ютерні науки, інформаційна система аналізу, освітні компоненти

## ABSTRACT.

**Boboshko V.V. Information system for analyzing the content of educational components in the specialty of computer science. Specialty 122 «Computer Science».** Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024.

In this work, an information system was created based on the data of NAQA decisions on accreditation of educational programs at the master's level in the specialty "Computer Science" of higher education institutions, as well as an analysis of the content of educational components. The paper consists of 3 sections. The first section discusses the state of the research question, defines, describes and functions of educational programs, educational components, the process of accreditation of educational programs and the National Agency for Higher Education Quality Assurance. The second section describes the organization of the database and the data collection process. The third section discusses the tools used, statistical analysis and data analysis.

**Key words:** Accreditation of educational programs, educational program, NAQA, education, higher education institutions, computer science, information analysis system, educational components.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1</b> .....	8
<b>ОГЛЯД СТАНУ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПИТАННЯ ТА КОНКРЕТИЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ</b> .....	8
<b>1.1 Освітня програма як об'єкт аналізу даних</b> .....	8
<b>1.2 Огляд літератури</b> .....	14
<b>1.3 НАЗЯВО як агрегатор якісних освітніх програм</b> .....	16
<b>1.4 Процес акредитації освітніх програм</b> .....	17
<b>1.5 Оцінка якості освітніх програм</b> .....	19
<b>Результати акредитації та їх вплив.</b> .....	20
<b>1.6 Постановка задачі</b> .....	21
<b>Висновки до першого розділу.</b> .....	22
<b>РОЗДІЛ 2</b> .....	23
<b>ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ</b> .....	23
<b>2.1 Збір даних.</b> .....	23
<b>2.2 Акредитаційні справи за спеціальністю 122</b> .....	24
<b>РОЗДІЛ 3</b> .....	30
<b>ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ</b> .....	30
<b>3.1 Visual Studio Code та MATLAB</b> .....	30
<b>3.2 Аналіз даних</b> .....	31
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	80
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛ</b> .....	81

## ВСТУП

*Актуальність дослідження.* Після прийняття в 2015 р. нового закону «Про вищу освіту» освітня діяльність в університетах та інших закладах вищої освіти розпочала формуватися навколо освітніх програм. Освітня програма – це документ, який визначає змістовну та процедурну складові навчання студентів та інших здобувачів вищої освіти. Освітні програми розроблюють за компетентностним підходом з урахуванням вимог освітніх стандартів за спеціальністю. Освітні стандарти є доволі загальними – вони містять перелік обов’язкових компетентностей та програмних результатів навчання. Натомість, освітні програми окрім компетентностей та програмних результатів навчання містять і перелік освітніх компонентів, обсяг кредитів, та матриці впливу освітніх компонентів на програмні результати навчання та на компетентності.

Під час проектування освітніх програм у гаранта виникає низька питань, наприклад, які компетентності більш важливі, скільки кредитів виділити на формування кожної компетентності, скільки дисциплін мають забезпечувати формування кожної компетентності, який має бути перелік дисциплін, скільки кредитів виділити на кожен дисципліну тощо. Такий самий перелік питань виникає стосовно програмних результатів навчання. В поточних нормативних документах відсутні відповіді хоча б на одне із цих питань. Немає відповідей і у рекомендаційних документах. В такий ситуації гаранти вимушені створювати освітні програми на основі власного досвід і бачення ситуації, та враховуючи суб’єктивні поради та рекомендації інших освітян. При цьому, автори цих поради не несуть жодної юридичної відповідальності, якщо освітня програма виявиться неякісною.

В Україні функціонує Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти – НАЗЯВО. Це агентство здійснює акредитацію освітніх програм, тобто встановлює рівень їх якості. Усі акредитаційні справи є у публічному доступі, тому виникла ідея здійснити статистичний аналіз цих

документів, щоб за випадками успішною акредитації сформувати відповіді на сформовані вище питання стосовно змісту освітніх програм. Множину таких відповідей є можна розглядати як інформаційне забезпечення системи підтримки прийняття рішень під час проєктування освітньої програми. Це і обумовляє актуальність роботи.

Об'єкт дослідження – інформаційні процеси під час проєктування освітніх програм за спеціальністю «Комп'ютерні науки».

Предмет дослідження – видобуток інформації з веб-системи НАЗЯВО та аналіз даних акредитаційних справ за спеціальністю «Комп'ютерні науки».

Мета дослідження – розробка інформаційної системи для підтримки прийняття рішень під час розробки та адаптації освітніх програм з комп'ютерних наук за рахунок статистичних висновків за успішними акредитаційними кейсами.

#### *Новизна отриманих результатів*

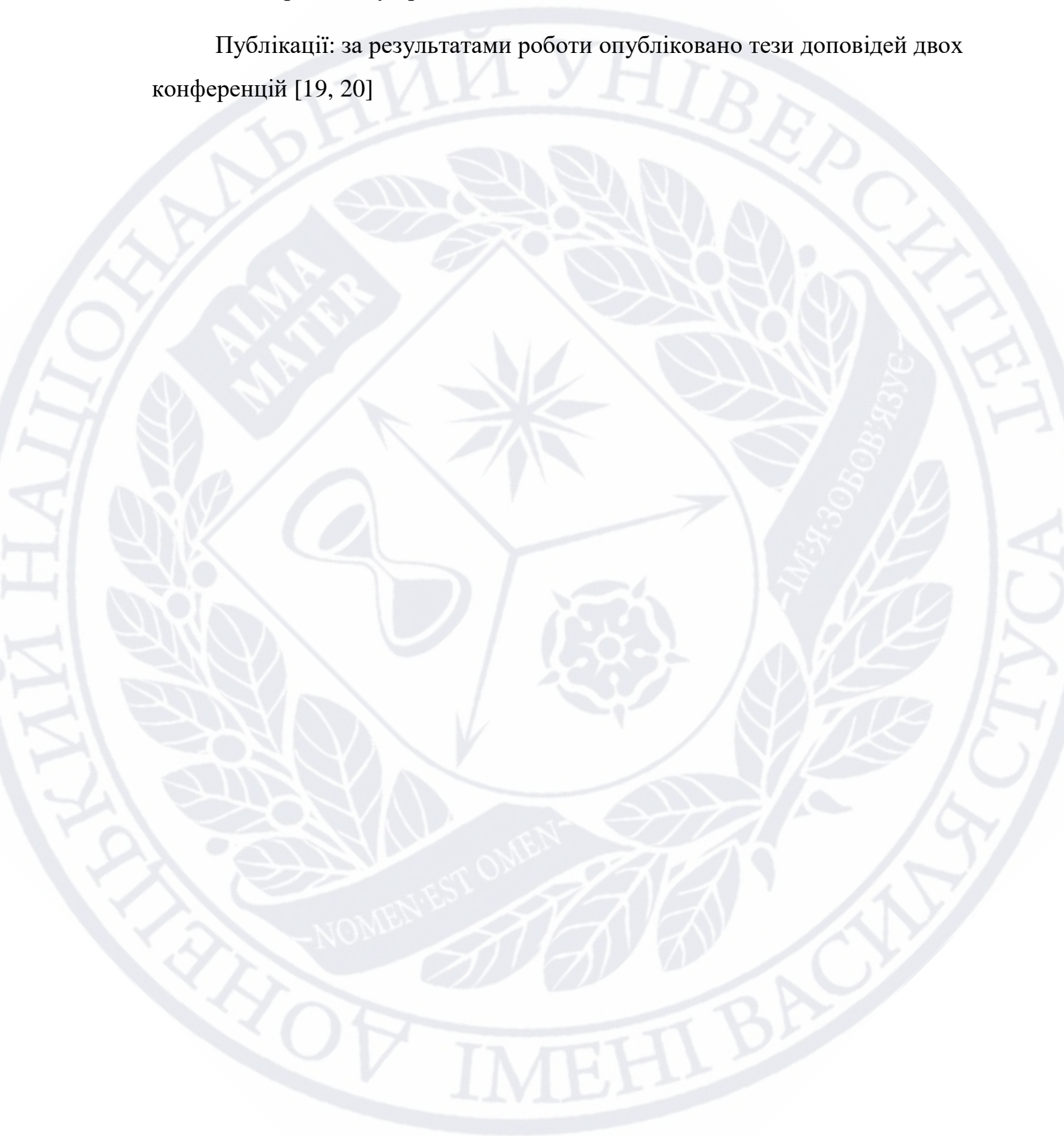
вперше розроблена модель, яка дозволяє у статистичний спосіб ідентифікувати розподіл кредитів в освітніх програмах за програмними результатами навчання та компетентностями, що відрізняє її від прийнятих в освіті суб'єктивного розподілення;

вперше розроблена модель, яка дозволяє у статистичний спосіб ідентифікувати схожі дисципліни освітніх програм, яка на відміну від експертного порівняння їх змісту, запропонована модель розраховує коефіцієнти схожості за принципами word2vec, але у просторі «дисципліни – програмні результати навчання» та «дисципліни – компетентості».

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що на основі розробленої системи сформульовано рекомендації для гарантів освітніх програм, зокрема щодо розподілу кредитів за програмними

результатами навчання, розподілу кредитів за програмними результатами навчання та розподілу кредитів за дисциплінами.

Публікації: за результатами роботи опубліковано тези доповідей двох конференцій [19, 20]



## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД СТАНУ ДОСЛІДНИЦЬКОГО ПИТАННЯ ТА КОНКРЕТИЗАЦІЯ ЗАВДАНЬ

#### 1.1 Освітня програма як об'єкт аналізу даних

Освітня програма – це план, який визначає загальну структуру та основні принципи навчання в конкретному навчальному закладі або на певному курсі. Вона є важливим інструментом для організації та забезпечення якісної освіти вищого рівня, відіграючи ключову роль у забезпеченні послідовності, цільового спрямування та вищої якості навчання. Освітні компоненти є важливою частиною освітніх програм, визначаючи структуру, методи навчання, форми оцінювання та загальний план навчання. Вони включають в себе програмні результати навчання (ПРН) та компетентності, які визначають, що студенти повинні досягти, а також інші аспекти, такі як цілі та місія програми, організація курсів та методи оцінювання. Освітні компоненти є основою для розробки та впровадження якісних та ефективних освітніх програм, які сприяють розвитку студентів та готують їх до викликів у світі освіти та професійній сфері.

Базисом освітньої програми є ПРН та компетентності. Передбачається, що змістовне конструювання освітньої програми розпочинається з синтезу компетентностей – це так званий компетентностний підхід до проєктування освітньої діяльності. Компетентностний підхід зараз є де-юре панівним. Компетентності – окреслюють собі ті скіли, які студенти повинні отримати після завершення програми та готовність, яку вони повинні продемонструвати у певній галузі чи професії. Ці результати та компетентності використовуються для орієнтації на цілі та місію програми, визначення вмісту і структури курсів, розробки методів оцінювання та визначення ефективності освітнього процесу. Вони є керівними принципами для розробки навчальних модулів,



формулювання завдань для студентів, сприяючи їхньому розвитку та досягненню визначених цілей. ПРН та компетентності також є важливим інструментом для забезпечення якості освіти, слугуючи критерієм успішності програми та вимірюючи відповідність до потреб ринку праці. Враховуючи останні тенденції та вимоги, ПРН та компетентності сприяють адаптації освітнього процесу до змін у суспільстві та технологічному прогресі. Ці елементи також впливають на формування свідомості та цінностей студентів, що є ключовим аспектом освітнього досвіду. Завдяки їм, студенти готуються до викликів у житті та професійних можливостей, розвиваючи необхідні компетентності для досягнення особистого та професійного успіху.

Освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідні для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти.

Освітня програма - це система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, яка визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін та логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач.

Освітній компонент – змістовна навчальна складова освітньої програми як автономної, офіційно структурований навчальний досвід, що повинен мати послідовний чіткий набір результатів навчання, визначені види навчальної діяльності згідно з часом, виділеним в рамках освітньої програми, та відповідні критерії оцінювання.

Компетентність – здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, проводити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей.

- Інтегральна компетентність – узагальнений опис кваліфікації, що виражає її основні компетентнісні характеристики щодо професійної діяльності та навчання.
- Загальні компетентності – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та соціальної діяльності здобувача вищої освіти в різних галузях та для його особистого розвитку.
- Спеціальні (фахові, предметні) компетентності – компетентності, актуальні для конкретної предметної області, які є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю на певному рівні.

Результати навчання – сукупність знань, умінь, навичок, інших компетентностей, набутих особою у процесі навчання за певною освітньо-професійною, освітньо-науковою програмою, які можна ідентифікувати, кількісно оцінити та виміряти. Програмні результати навчання за освітньою програмою відображаються в профілю освітньої програми; результати навчання за освітніми компонентами професійної програми відображаються в навчальних програмах дисциплін, практик та інших компонентів освітньої програми.

ЄКТС або Європейська кредитно трансферна-накопичувальна система – це система, яка дозволяє кількісно (в кредитах) оцінити навчальні програми, дисципліни та навантаження студента та ін. Ця система забезпечує єдину міждержавну та міжуніверситетську процедуру оцінювання навчання, дозволяє виміряти і порівняти результати навчання студентів, допомагає

академічному визнанню і зарахуванню результатів навчання у різних навчальних закладах. Обсяг одного кредиту ЄКТС становить 30 годин.

Призначаючи кредити ЄКТС освітнім компонентам ОП, слід віддати перевагу стандартизованому підходу, коли обсяг кожного компонента є стандартним або кратним. Визначення кількості кредитів ЄКТС для освітнього компонента здійснюється шляхом оцінювання навантаження, необхідного для досягнення результатів навчання.

Розглянемо основні аспекти освітніх програм в вищих навчальних закладів:

#### **Мета освітньої програми:**

Основною метою освітньої програми в вищому навчальному закладі є забезпечення систематичного та структурованого процесу навчання та навчальних досягнень студентів. Програма визначає, які знання, навички та компетенції студенти повинні отримати після завершення навчання.

#### **Складові освітньої програми:**

Освітня програма включає в себе наступні складові:

- *Мета і цілі програми:* Опис того, що має бути досягнуто студентами після закінчення програми. Ці цілі мають бути конкретними, вимірюваними та реалістичними.
- *Зміст і структура навчання:* Опис того, які предмети, курси та теми будуть вивчатися студентами. Визначення послідовності та обсягу матеріалу.
- *Методи та підходи до навчання:* Визначення методів, які використовуються для навчання, включаючи лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, самостійну роботу студентів та інші педагогічні підходи.

- *Оцінювання та вимоги:* Встановлення критеріїв оцінювання навчальних досягнень студентів та вимог для отримання кредитів чи диплома.
- *Розклад навчального процесу:* Визначення годин та дат проведення занять, включаючи лекції, практичні та лабораторні заняття, іспити та інші активності.

### **Важливість освітніх програм:**

Освітні програми є ключовим інструментом для забезпечення якості та рівномірності освіти вищого рівня. Вони допомагають студентам краще розуміти, що вони мають вивчити та як досягти успіху в своїй освіті. Також вони допомагають вищим навчальним закладам забезпечити послідовність та узгодженість навчальних програм між різними викладачами та кафедрами.

### **Процес розробки та оновлення програм:**

Освітні програми розробляються викладачами та фахівцями з відповідної галузі знань. Вони можуть оновлюватися і покращуватися з часом для врахування нових тенденцій, технологічних змін та потреб ринку праці. Процес оновлення програм є важливим для забезпечення актуальності освіти.

### **Приклад освітньої програми:**

Наприклад, освітня програма для магістрів з інформаційних технологій може включати такі складові:

**Мета програми:** Підготовка висококваліфікованих фахівців у галузі інформаційних технологій з глибокими знаннями та досвідом в дослідженнях та розробці.

**Зміст програми:**

- Глибоке вивчення передових технологій програмування та розробки програмного забезпечення.
- Дослідження сучасних тенденцій в областях штучного інтелекту, обробки даних та кібербезпеки.
- Проектні роботи та практичні завдання, спрямовані на розвиток аналітичних та розробницьких навичок.
- Робота над власним дослідницьким проектом у співпраці з викладачем та іншими студентами.

**Методи навчання:**

- Високорівневі лекції та семінари для обговорення теоретичних питань.
- Практичні лабораторні заняття для розробки та тестування програмного забезпечення.
- Участь у дослідницьких групах та проектах.
- Використання сучасних інструментів та ресурсів, таких як великі дані, машинне навчання та облікові системи.

**Оцінювання:**

- Іспити, які вимагають засвоєння теоретичного матеріалу та практичних навичок.
- захист магістерської роботи або проекту.
- Участь у наукових конференціях та публікація статей.

**Розклад навчального процесу:** Розподіл годин на лекції, семінари лабораторні заняття та роботу над проектом протягом двох академічних років.

Магістерська освітня програма надає студентам можливість глибше вивчити інформаційні технології, розвинути дослідницькі та практичні

навички і стати висококваліфікованими фахівцями у цій галузі. Вона дозволяє магістрам поглибити свої знання та підготовку їх до викликів сучасного інформаційного світу.

## 1.2 Огляд літератури

Забезпечення належного рівня якості вищої освіти є одним із ключових пріоритетів в європейському освітньому просторі [9]. Цей напрямок розвитку є важливим і для України. Він не втрачає своєї актуальності і сьогодні, в умовах російсько-української війни [10]. В списку пріоритетів рангове місце якості вищої освіти майже не змінилося. Звичайно, що безпекові та обороноздатні напрямки стали топовими, і вони витіснили напрямки щодо комфортності життя на розваг з вершини списку донизу. Але освіта була не в самому топі, і своє рангове місце вона зберегла. Переважна більшість сучасних публікацій про забезпечення якості вищої освіти стосується окремих дисциплін. Як, приклад таких публікацій, наведемо статті [14, 15], які направлені на покращення змісту дисциплін «Бібліотечно-інформаційне обслуговування» та «Інженерна та комп'ютерна графіка», відповідно. Таке покращено змісту окремих дисциплін зазвичай розглядають ізольовано, у відриві від змісту інших дисциплін освітньої програми.

Значно менше досліджень, що направлені на проектування освітньої діяльності на вищих ієрархічних рівнях. Заслужують на увагу стаття [16], в якій аналізуються проблеми розподілу вивчення об'єктно-орієнтованої методології розробки за дисциплінами, які застосовують у підготовки програмістів. Але це розподіл лише однієї компетентності за освітніми дисциплінами, а таких компетентностей в освітній програмі в середньому біля 15-20. Як раціонально розподіляти усю сукупність компетентностей, як використовувати не лише суб'єктивні думки, але і

об'єктивні дані – питання залишається відкритим. В статті [17] задача проектування освітньої діяльності розглядається на ще вищому ієрархічному рівні – на рівні модернізації інженерної освіти. При чому, розглядається лише один із аспектів такої модернізації, а саме – на основі впровадження в освітню діяльність наукових розробок та наукової інфраструктури. Зокрема, розглядаються кейси Харківського національного університету будівництва та архітектури.

Якщо співставити проаналізовані роботи з сучасними задачами проектування та адаптації освітніх програм, то очевидно є їх невідповідність. Науковці досліджують одні проблеми, а на практиці гарантам освітніх програм доводиться вирішувати зовсім інші завдання. Серед цих завдань, з'ясування які компетентності більш важливі, скільки кредитів виділити на формування кожної компетентності, скільки дисциплін мають забезпечувати формування кожної компетентності, який має бути перелік дисциплін, скільки кредитів виділити на кожену дисципліну тощо. Такий самий перелік питань виникає стосовно програмних результатів навчання. В поточних нормативних документах та в наукових публікаціях відсутні відповіді хоча б на одне із цих питань. Немає відповідей і у рекомендаційних документах. В такій ситуації гаранти вимушені створювати освітні програми на основі власного досвіду і бачення ситуації, та враховуючи суб'єктивні поради та рекомендації інших освітян. При цьому, автори цих поради не несуть жодної юридичної відповідальності, якщо освітня програма виявиться неякісною.

В Україні функціонує Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти – НАЗЯВО. Це агентство здійснює акредитацію освітніх програм, тобто встановлює рівень їх якості. Усі акредитаційні справи є у публічному доступі, тому виникла ідея здійснити статистичний аналіз цих документів, щоб за випадками успішною акредитації сформулювати відповіді на сформувані вище питання стосовно змісту освітніх програм. Тому є сенс детальніше розглянути структуру НАЗЯВО, публічні

документи та справи цього агентства, які можна використати для створення інформаційного забезпечення системи підтримки прийняття рішень під час проектування, діагностики та адаптації освітніх програм.

### **1.3 НАЗЯВО як агрегатор якісних освітніх програм**

НАЗЯВО (Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти) – це орган управління у сфері вищої освіти, який має статус постійного колегіального органу та відповідає за виконання державної політики забезпечення якості вищої освіти. Агентство було наділене регуляторними та контрольними функціями, які раніше належали до компетенції Міністерства освіти і науки України, вони замінили Вищу атестаційну комісію та Державну акредитаційну комісію[2].

В 2015 році кабінетом Міністрів України було ухвалено рішення про створення Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти. З того часу Агентство прийняло Стратегію, яка визначає його місію, цілі, цінності та принципи діяльності. Воно діє відповідно до стандартів і рекомендацій ESG-2015, що є частиною Угоди про асоціацію України з Європейським союзом. Також важливо відзначити, що Агентство є активним членом кількох впливових міжнародних організацій, серед яких Міжнародна мережа агентств із забезпечення якості вищої освіти, Центрально-Європейська мережа агентств з якості, Міжнародний центр академічної доброчесності, Глобальна мережа академічної доброчесності і Європейська мережа академічної доброчесності.

Основними напрямками діяльності Агентства є:

- Акредитація освітніх програм.
- Інституційна акредитація закладів вищої освіти, акредитація незалежних установ оцінювання.



- Моніторинг внутрішніх систем забезпечення якості вищої освіти ЗВО та наукових установ.
- Дотримання академічної доброчесності.
- Адміністрування утворення разових спеціалізованих вчених рад.
- Звітування про стан вищої освіти в Україні, формування пропозицій щодо законодавчого забезпечення якості вищої освіти.
- Нормативна діяльність.
- Міжнародне співробітництво.
- Розробка рейтингів університетів.

Агентство регулярно підготовлює та публікує звіти про якість вищої освіти в Україні. Ці звіти оцінюють, наскільки вища освіта відповідає потребам сталого інноваційного розвитку суспільства. Крім цього, Агентство складає звіти про власну діяльність та розробляє пропозиції щодо законодавчого забезпечення якості вищої освіти. Ці документи подаються до Верховної Ради України, Президентові України, Кабінету Міністрів України та вищих навчальних закладів для обговорення та належної реакції.

#### **1.4 Процес акредитації освітніх програм**

Акредитація освітніх програм є важливим етапом забезпечення якості вищої освіти. Розглянемо процедуру акредитації, розділивши її на кілька ключових аспектів:

##### **Підхід до акредитації та роль студентів:**

- *Підхід до акредитації:* Акредитація освітніх програм – це процес оцінювання та визначення відповідності програми певним стандартам та критеріям якості, встановленим

національними та міжнародними організаціями. Цей процес спрямований на забезпечення якості освіти та відповідності її вимогам ринку праці та сучасним тенденціям.

- *Роль студентів:* У процесі акредитації студенти грають важливу роль, як представники освітнього закладу. Вони мають можливість висловлювати свої думки та спостереження щодо якості освітньої програми та її відповідність їхнім потребам та очікуванням.

### **Відбір експертів:**

Процес акредитації включає участь експертів, які мають відповідний досвід та знання.

Відбір експертів включає наступні кроки:

- *Заявки від кандидатів:* Процес розпочинається із прийняття заявок від потенційних експертів, які бажають брати участь у процедурі акредитації.
- *Співбесіди з кандидатами:* Після збору заявок проводяться співбесіди з кандидатами для визначення їхньої придатності та відповідності вимогам.
- *Навчання експертів:* Обрані експерти проходять навчання, яке може включати онлайн курси та очні тренінги з метою підготовки до процедури акредитації.

### **Галузеві експертні ради (ГЕР):**

Галузеві експертні ради є важливим елементом процесу акредитації. Вони представляють різні галузі освіти та мають наступні особливості:

- *Створення GER:* Для кожної галузі освіти формується окрема GER, склад якої включає представників різних груп, включаючи студентів та роботодавців.
- *Роль GER:* GER відіграють ключову роль у процесі акредитації, оцінюючи якість освітніх програм та рекомендуючи їхнє вдосконалення.

### 1.5 Оцінка якості освітніх програм

Процедура оцінки якості освітніх програм є важливим кроком у забезпеченні якості вищої освіти. Ця процедура включає в себе детальний аналіз та оцінку різних аспектів освітньої програми та її відповідності встановленим стандартам і критеріям якості.

#### **Процедура оцінки якості освітніх програм:**

- *Збір та аналіз інформації:* Процес оцінки починається зі збору всієї необхідної інформації щодо освітньої програми. Це може включати в себе офіційні документи, навчальні матеріали, програмні плани, результати попередніх оцінок та інші дані, що стосуються програми.
- *Формування критеріїв оцінки:* Фахівці розробляють чіткі критерії оцінки, які визначають якість програми. Ці критерії можуть включати в себе актуальність навчальних матеріалів, якість викладання, доступність ресурсів, можливість для практичного навчання та інші аспекти.
- *Проведення оцінки:* Оцінка здійснюється за допомогою різних методів, таких як аналіз документів, оцінювання уроків і лекцій, анкетування студентів та викладачів, а також відвідування лекційних курсів і практичних занять.

- *Аналіз результатів:* Отримані дані аналізуються з урахуванням розроблених критеріїв оцінки. Експерти оцінюють, наскільки програма відповідає цим критеріям та чи існують потреби у вдосконаленні.
- *Підготовка звіту:* На основі результатів оцінки готується докладний звіт, який включає в себе висновки щодо якості програми та рекомендації щодо подальших кроків.

### **Подача звіту про результати оцінки та прийняття рішень щодо акредитації:**

- *Подача звіту:* Звіт про результати оцінки подається до відповідних органів університету або акредитаційного агентства. Цей звіт містить висновки щодо якості програми та рекомендації щодо подальших дій.
- *Обговорення результатів:* Результати оцінки обговорюються представниками університету або програми разом з експертами. Обговорення може включати в себе визначення необхідних заходів для покращення якості програми.
- *Прийняття рішення щодо акредитації:* На основі результатів оцінки обговорення приймається рішення щодо подальшого статусу програми. Це може бути акредитація, призупинення акредитації або відхилення програми.

Процедура оцінки якості освітніх програм є важливим складовим елементом забезпечення якості вищої освіти і гарантує, що студенти отримують найкращу освіту, яка відповідає встановленим стандартам.

### **Результати акредитації та їх вплив.**

Результати акредитації мають визначальний вплив на структуру та зміст освітніх програм, оскільки вони вказують на відповідність цих програм

встановленим стандартам і критеріям якості. Ці результати виділяють сильні та слабкі сторони програми. У разі виявлення недоліків, виникає необхідність у їх вдосконаленні або коригуванні. З іншого боку, позитивні результати акредитації підтверджують відповідність програми встановленим стандартам, що сприяє підтримці її якості та конкурентоспроможності.

Результати акредитації відіграють ключову роль у покращенні якості освіти та збільшенні конкурентоспроможності навчального закладу. Вони забезпечують об'єктивну оцінку якості освітньої діяльності та допомагають виявити потреби у її вдосконаленні. Позитивні результати акредитації можуть бути використані як інструмент для підвищення рейтингу закладу на ринку освітніх послуг та привертання студентів. Негативні результати акредитації, у свою чергу, дозволяють ідентифікувати проблеми та надати рекомендації для їх вирішення, включаючи внесення змін до навчальних планів, покращення якості викладання, розширення доступу до ресурсів та підвищення загального рівня якості освіти.

Узагальнюючи, результати акредитації є важливим інструментом для забезпечення якості вищої освіти та підвищення конкурентоспроможності навчальних закладів. Вони вказують на шляхи подальшого вдосконалення програм і сприяють створенню ефективної освітньої системи, яка відповідає потребам сучасного суспільства і ринку праці.

## **1.6 Постановка задачі**

Завдання полягає у розробці інформаційної системи аналізу змісту навчальних дисциплін з комп'ютерних наук на основі акредитованих та умовно(відкладених) акредитацій освітніх програм за рівнем магістр, які за другим критерієм оцінювання якості освітньої програми отримали оцінку від галузевою експертної ради А або В. Для досягнення цієї мети, першим кроком є добування даних про навчальні дисципліни з комп'ютерних наук. Ці дані знаходяться на сайті Національного агентства з забезпечення якості

вищої освіти, в документах, які подані університетами для отримання акредитації. Перед формуванням бази даних, випишемо потрібні нам дані в документ Word, для більш зручної роботи з ними в подальшому. Для подальшої роботи випишемо такі дані:

- Інформація акредитаційної справи (номер АС, ID, назва університету, назва програми, тип програми).
- Програмні результати навчання (далі ПРН).
- Освітні компоненти (з кількість кредитів)
- Матрицю забезпечень ПРН відповідними компонентами освітньої програми.
- Матрицю відповідностей програмних компетентностей компонентам освітньої програми.

Наступний крок це формалізація даних та їх очистка, розробка програм для їх обробки та візуалізації. Після цього застосування розроблених програмних модулів для аналізу змісту освітніх програм зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

### **Висновки до першого розділу.**

В даному розділі було розглянуто визначення освітніх програм, їх роль у отриманні вищої освіти. Що є фундаментом освітніх програм, вплив на розвиток свідомості, цінностей, кар'єрних можливостей та професійного успіху. Також було розглянуто основні аспекти освітніх програм, мета, складові та інше. Крім того висвітлено місію, цілі та принципи, напрямки діяльності роботи НАЗЯВО. Що таке акредитація та як проходить процес акредитація і оцінка якості освітніх програм.

## РОЗДІЛ 2

### ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ

#### 2.1 Збір даних.

Перед проведенням аналізу даних, для початку їх треба дістати і сформувати базу даних для подальшої роботи. Всі потрібні дані знаходяться на сайті Національного агентства, вони розміщені в поданих документах на акредитацію від університетів. Для формування таблиці використаємо такі дані:

- *ID ОП*: Унікальний ідентифікаційний номер справи в базі Національного агентства.
- *№ОК*: Номер освітнього компонента.
- *Тип ОК*: Тип освітнього компоненту (загальний, науковий, професійний).
- *Назва ОК*: Назва освітнього компоненту.
- *Кількість кредитів*: Кількість виділеного часу на освітній компонент (1 кредит становить 30 навчальних годин студента).
- *Загальна кількість задіяних ПРН*: Кількість ПРН (програмні результати навчання) на освітній компонент.
- *Загальна кількість задіяних стандартних ПРН*: Кількість стандартних ПРН визначених Національним агентством на освітній компонент.
- *Номер стандартних ПРН*: Перерахування стандартних ПРН задіяних на освітній компонент.
- *Загальна кількість задіяних компетентностей*: Кількість компетентностей на освітній компонент.
- *Загальна кількість задіяних стандартних компетентностей*: Кількість стандартних компетентностей визначених Національним агентством на освітній компонент.

- *Номера стандартних компетентностей:* Перерахування стандартних компетентностей задіяних на освітній компонент (загальні, фахові).

Випишемо початкові дані та формуємо таблицю в Microsoft Excel.

№-№	№ СР	Тип СР	Назва СР	Вимоги до знань	Вимоги до умінь	Вимоги до компетентностей	Вимоги до знань	Вимоги до умінь	Вимоги до компетентностей
1100	1	Загальні	Математичне моделювання дійсності	1	1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1	1
2	Математика	1	2	2	1	1	1, 2	1	1
3	Загальні	1	1	1	1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1	1

Рисунок 2.1 – Excel таблиця

Для подальшої роботи з цими даними потрібно перевести їх в JSON формат, для цього використаємо готовий сервіс TableConvert, куди завантажуюмо Excel файл та отримуємо готовий код, який трохи підкоригуємо для зручності та уникнення помилок.

## 2.2 Акредитаційні справи за спеціальністю 122

В загалом від жовтня 2022 року маємо 16 справ, які отримали акредитацію та за другим критерієм оцінювання якості вищої освіти отримали рівень В або А. Сформуємо табл. 2.1 за результатами акредитацій.



Таблиця 2.1 Статистика акредитацій освітніх програм за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

№	Назва ЗВО	Кількість акредитованих ОП 2022-2023	Умовна акредитація	Умовна акредитація %	Зразкова акредитація	Зразкова акредитація %	Акредитація	Акредитація %
1	КНУ	5	0	0%	0	0%	5	100%
2	КПІ	4	0	0%	0	0%	4	100%
3	ХНУРЕ	2	0	0%	0	0%	2	100%
4	ЗНУ	1	0	0%	0	0%	1	100%
5	ЦНТУ	1	0	0%	0	0%	1	100%
6	КМА	1	0	0%	0	0%	1	100%
7	ПНУ	1	0	0%	0	0%	1	100%
8	УКУ	1	0	0%	0	0%	1	100%

За даними з таблиці можемо зробити такі висновки: протягом періоду з жовтня 2022 року по жовтень 2023 року акредитацію по спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» отримали 8 університетів з рівнем по другому критерію освітньої якості А або В. З них 0% мають зразкову акредитацію, 0% - умовну (відкладену) акредитацію і 100% мають акредитацію. Усього було акредитовано 16 освітніх програм.

Розглянемо також критерії оцінювання якості вищої освіти та рівень їх відповідності. Обов'язковими умовами акредитації є відповідність освітньої програми та освітньої діяльності закладу вищої освіти за цією освітньою програмою особливо нас цікавить критерій під номером 2

*Критерій 2: Структура та зміст освітньої програми.*

- Відповідність освітньої програми законодавству та стандартам вищої освіти, якщо вони є визначеними.
- Чітка та логічно впорядкована структура освітньої програми, здатна досягти визначених цілей та програмних результатів.
- Відповідність змісту освітньої програми визначеній предметній області.
- Можливість індивідуального вибору навчальних дисциплін відповідно до законодавства.
- Наявність практичної підготовки для студентів з метою розвитку необхідних професійних навичок.
- Розвиток соціальних навичок, які відповідають визначеним цілям.
- Врахування вимог професійного стандарту, якщо він існує.
- Відповідність обсягу освітньої програми реальному навчальному навантаженню для досягнення цілей та результатів навчання.
- Узгодження структури освітньої програми та навчального плану в разі дуальної форми здобуття освіти.

Оцінювання критеріїв відбувається за шкалою із 4 можливих рівнів відповідності, розглянемо в таблиці 2.2:

Таблиця 2.2 оцінювання критеріїв

Рівень відповідності	Відповідність критерію	Недоліки у контексті критерію
А	Повна відповідність та інноваційний / взірцевий характер	Недоліки відсутні
В	Загалом відповідність	Може містити недоліки, що не є суттєвим
Е	Часткова невідповідність	Недоліки, що можна усунути в однорічний строк, у тому числі суттєві
Ф	Невідповідність	Недоліки, що мають фундаментальний характер та / або недоліки, що не можуть бути усунені в однорічний строк

Розглянемо таблицю критеріїв оцінювання та їх відповідності освітніх програм за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» в таблиці 2.3.



## Продовження таблиці 2.3

Науки про дані	В	В	В	В	В	В	А	В	А	В
Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Комп'ютерні технології в біології та медицині	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Цифрові технології в енергетиці	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Системи і методи штучного інтелекту	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Інформаційні системи	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Управління проектами	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В
Управління проектами	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В

По результатам даної таблиці можна бачити, що майже всі критерії отримали рівень відповідності В, тобто «загалом відповідність».

### Висновки до другого розділу

В даному розділі було розглянуто формування таблиці з даними акредитованих справ, результати акредитаційних справ у вигляді таблиць.

## РОЗДІЛ 3

### ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

#### 3.1 Visual Studio Code та MATLAB

Розробимо інтерфейс для більшої зручності та поліпшення вигляду таблиць. Для написання коду ми скористаємося Visual Studio Code.

Visual Studio Code – це редактор коду, розроблений компанією Microsoft з використанням Electron Framework для платформ Windows, Linux та macOS. Функції включають в себе підтримку налагодження, підсвічування синтаксису, інтелектуальне автодоповнення коду, фрагменти, рефакторинг коду та вбудований Git. Редактор має велику кількість розширень, щоб забезпечити максимальну зручність роботи.

VS Code можна використовувати для програмування на різних мовах, і ми будемо використовувати його для написання коду на мові програмування JavaScript та для розмітки та стилізації використовуватимемо мови гіпертекстової розмітки HTML та CSS для покращення зовнішнього вигляду сторінки. Для ефективною роботи зі сторінкою нам знадобляться дві бібліотеки: jQuery та DataTables. jQuery - це швидкий та легкий JavaScript-фреймворк, який спрощує взаємодію з HTML-документами, обробку подій, анімацію та взаємодію з сервером за допомогою AJAX. DataTables - це розширення для jQuery, яке надає потужні інструменти для відображення та обробки табличних даних.

Обидві бібліотеки були підключені до проекту за допомогою системи керування пакетами npm (Node Package Manager). Для цього використовуємо команди `npm install jquery` та `npm install datatables`. Після встановлення, ми можемо легко імпортувати ці бібліотеки в нашому коді та використовувати їх

функціонал для зручного та ефективного взаємодії з даними та їх відображення на веб-сторінці.

Окрім цього, для створення динамічних та інформативних графіків, які необхідні для дослідження, використаємо MATLAB. MATLAB - це високорівнева мова програмування та інтерактивне середовище для числових обчислень, візуалізації даних та розв'язання складних математичних задач.

Мова програмування MATLAB, хоча і має свою унікальну синтаксичну структуру, водночас є інтуїтивно зрозумілою. Використаємо MATLAB для створення ефективних обчислень, обробки даних та візуалізації результатів досліджень.

### 3.2 Аналіз даних

В середовищі MatLab напишемо функцію для створення діаграми і введемо дані по назвам університетів і кількості освітніх компонентів в освітніх програм.

```
function createBarChart(data, labels, titleText)

    if length(data) ~= length(labels)
        error('Кількість даних та міток повинна бути однаковою. ');
    end

    [sortedData, sortOrder] = sort(data);
    sortedLabels = labels(sortOrder);

    colorPalette = parula(length(data));
    barHandles = bar(sortedData);
    for i = 1:length(barHandles)
        barHandles(i).FaceColor = colorPalette(i, :);
    end

    xlabel('Освітні програми');
```

```

ylabel('Кількість освітніх компонентів');
title(titleText);

legend('Компоненти');

set(gca, 'XTick', 1:length(sortedLabels), 'XTickLabel',
sortedLabels);

fontSize = 10;
set(gca, 'FontSize', fontSize);

grid on;
grid minor;
end

```

Отримуємо діаграму зображену на рисунку 3.1

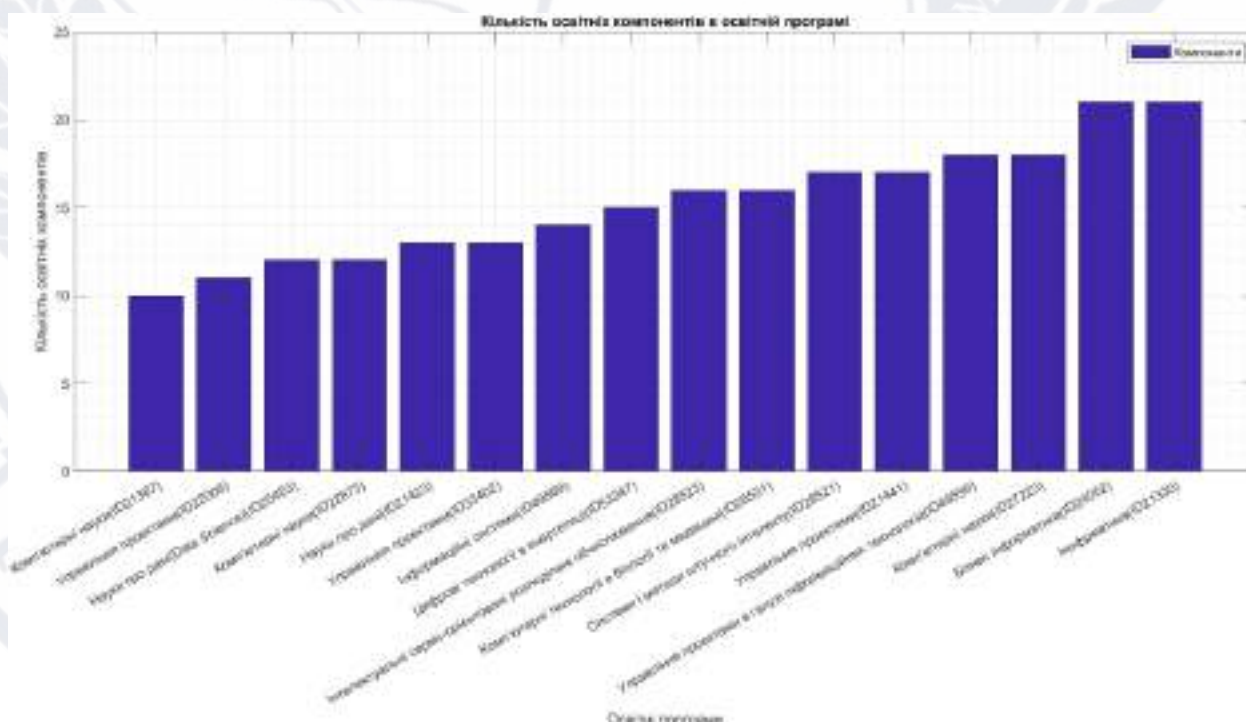


Рисунок 3.1 – Кількість освітніх компонентів в освітній програмі

На даній діаграмі можемо бачити 16 акредитованих освітніх програм, в яких найменша кількість освітніх компонентів 10 в «Комп'ютерні науки»



Центральноукраїнського національного технічного університету і найбільша кількість освітніх компонентів 21 в двох освітніх програмах «Бізнес інформатика» та «Інформатика» Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Розглянемо кожну освітню програму більш детально та подивимось скільки кредитів виділяють на освітній компонент в кожній освітній програмі.

Використаємо ту саму функцію змінивши частини коду з назвами осі X та осі Y

```
function createBarChart(data, labels, titleText)

    if length(data) ~= length(labels)
        error('Кількість даних та міток повинна бути однаковою. ');
    end
    [sortedData, sortOrder] = sort(data);
    sortedLabels = labels(sortOrder);

    colorPalette = parula(length(data));

    barHandles = bar(sortedData);

    for i = 1:length(barHandles)
        barHandles(i).FaceColor = colorPalette(i, :);
    end

    xlabel('Освітні компоненти');
    ylabel('Кількість виділених кредитів');
    title(titleText);
```

```

legend('Кредити');

set(gca, 'XTick', 1:length(sortedLabels), 'XTickLabel',
sortedLabels);
fontSize = 10;
set(gca, 'FontSize', fontSize);

grid on;
grid minor;
end

```

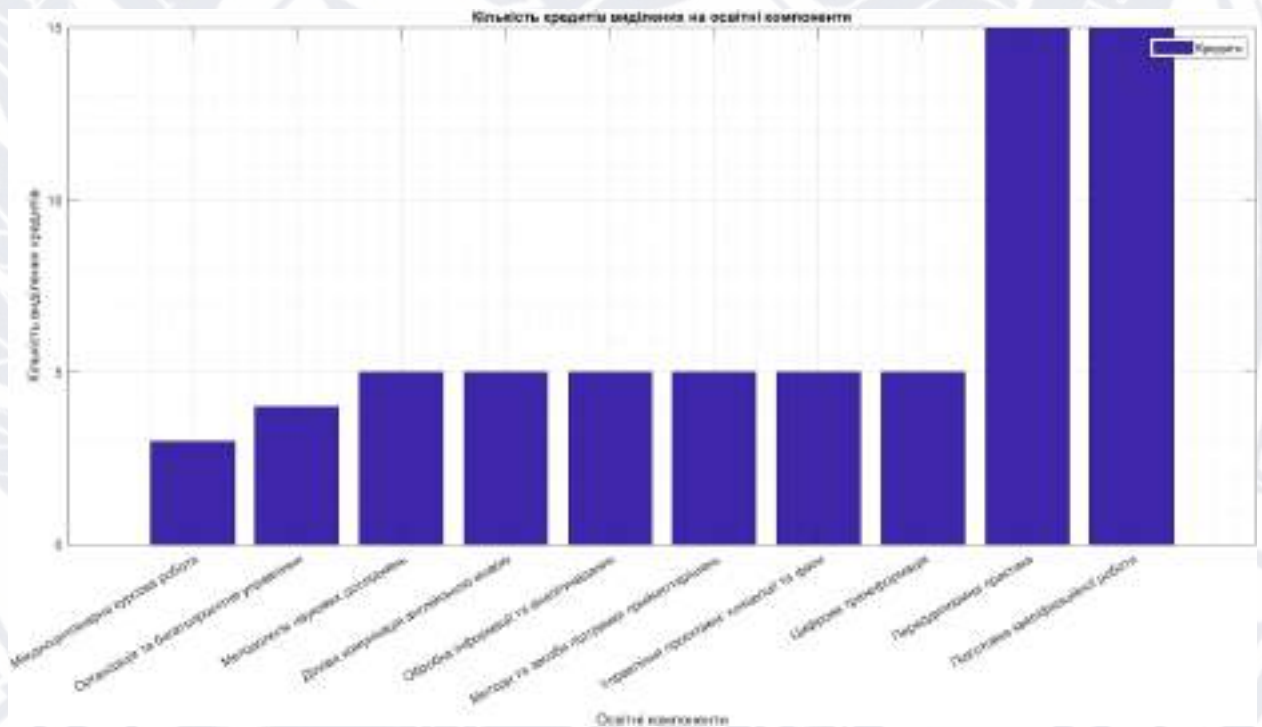


Рисунок 3.2 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Управління проектами» Західноукраїнський національний університет

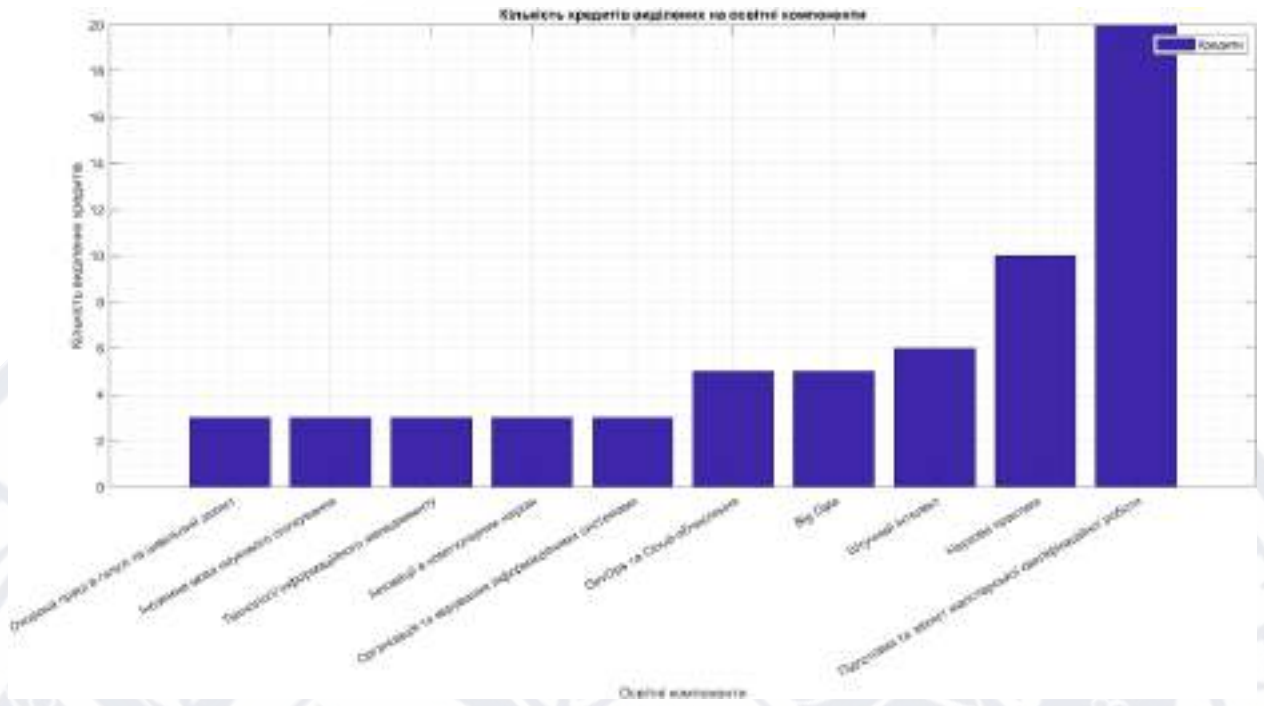


Рисунок 3.3 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Комп’ютерні науки» Центральноукраїнський національний технічний університет

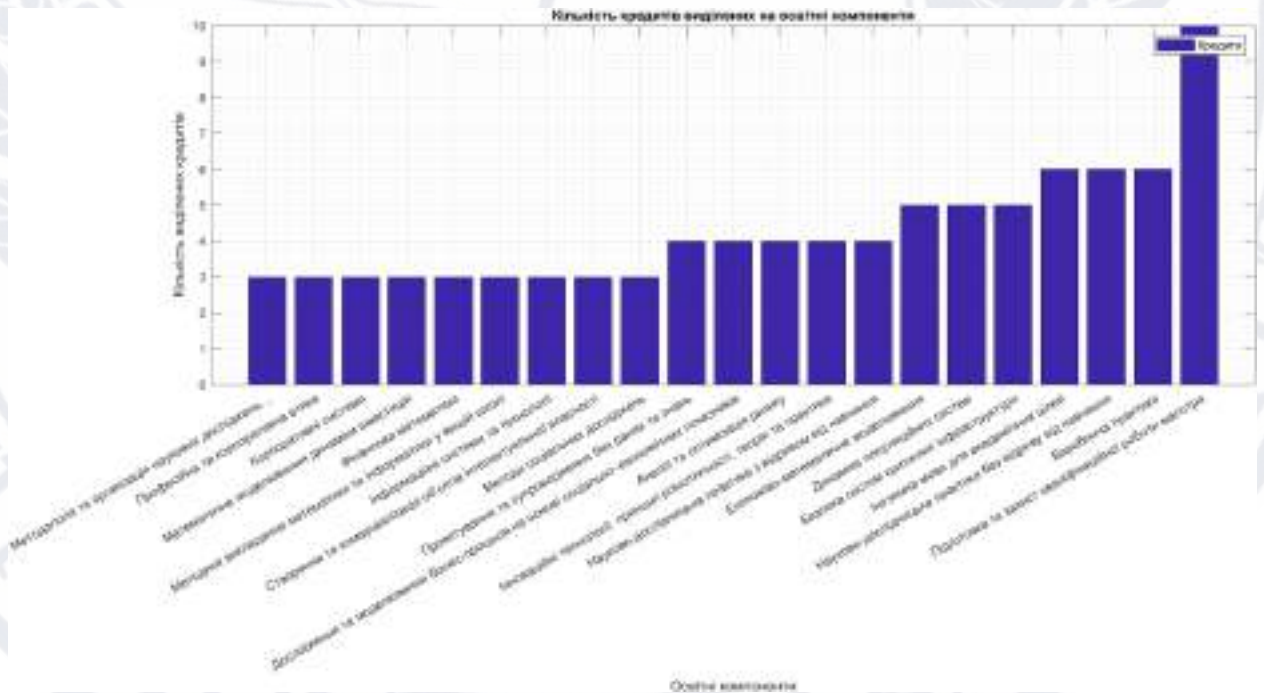


Рисунок 3.4 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Бізнес інформатика» Київський національний університет імені Тараса Шевченка

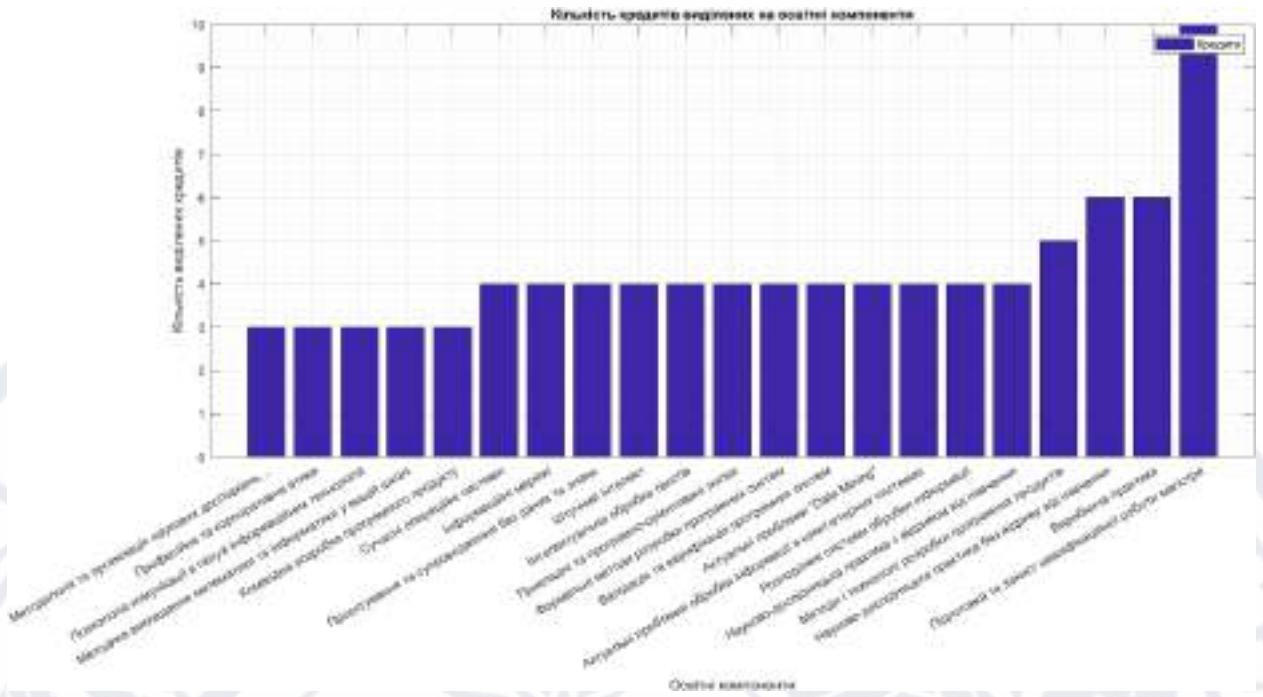


Рисунок 3.5 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Інформатика» Київський національний університет імені Тараса Шевченка

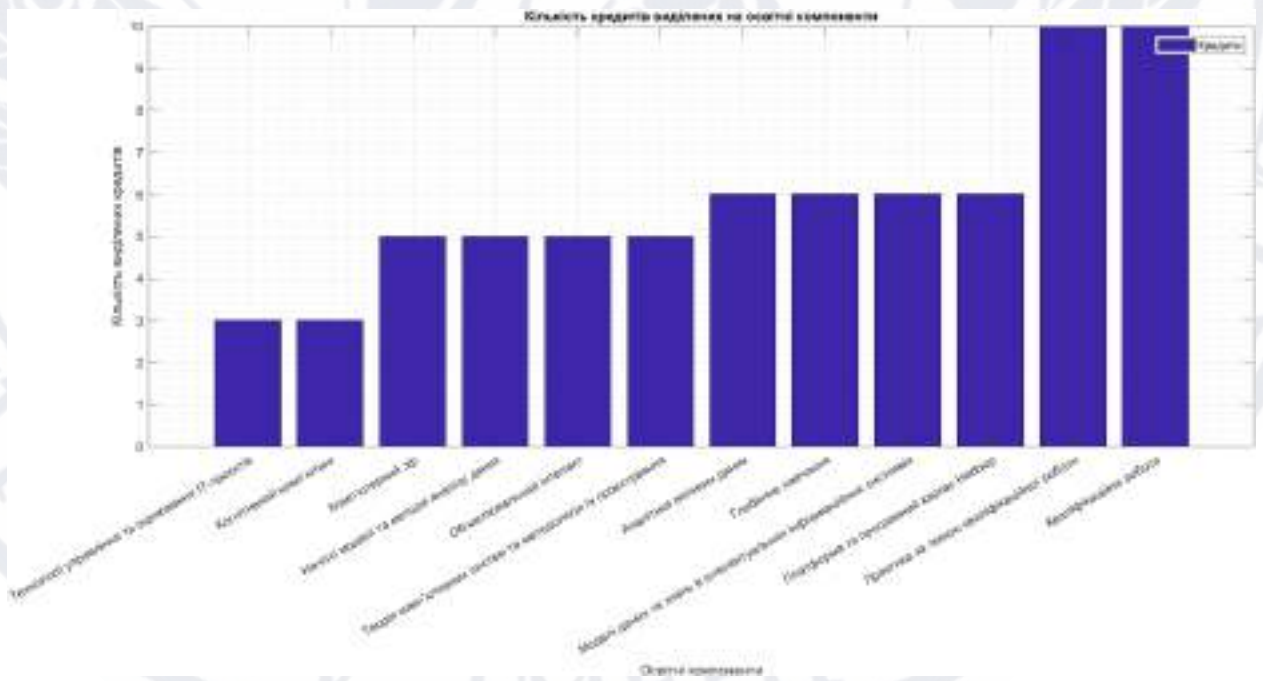


Рисунок 3.6 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Наука про дані (Data Science)» Харківський національний університет радіоелектроніки

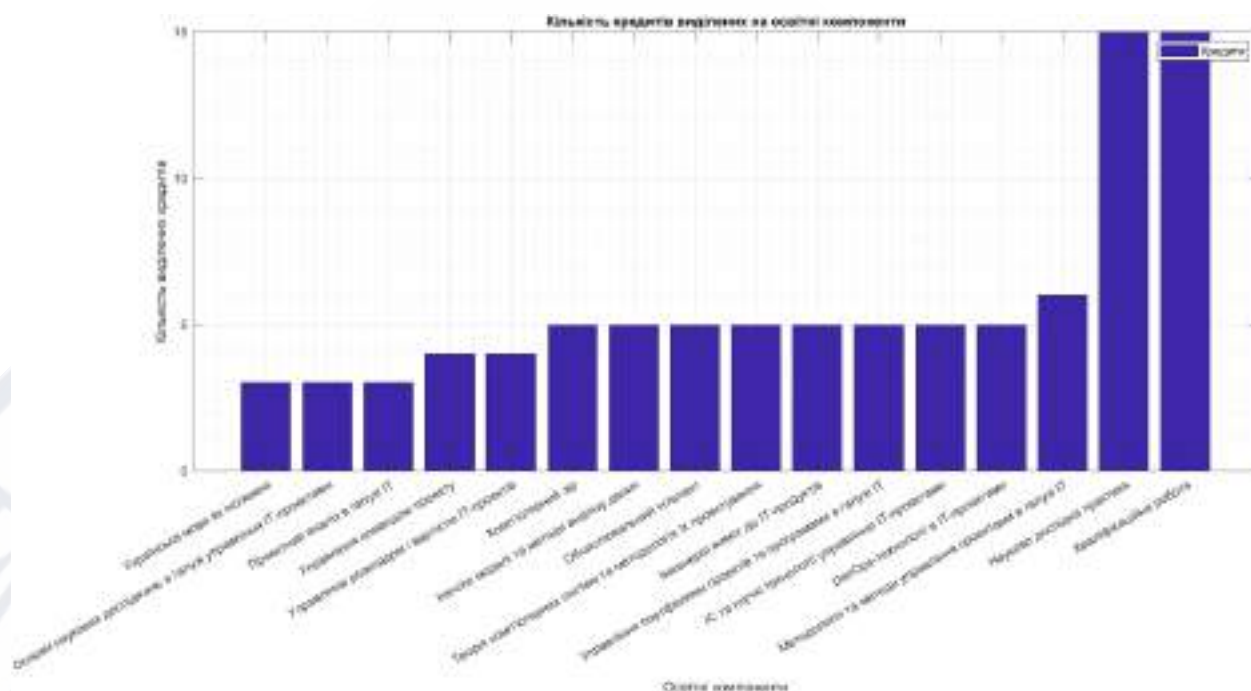


Рисунок 3.7 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Управління проєктами в галузі інформаційних технологій» Харківський національний університет радіоелектроніки

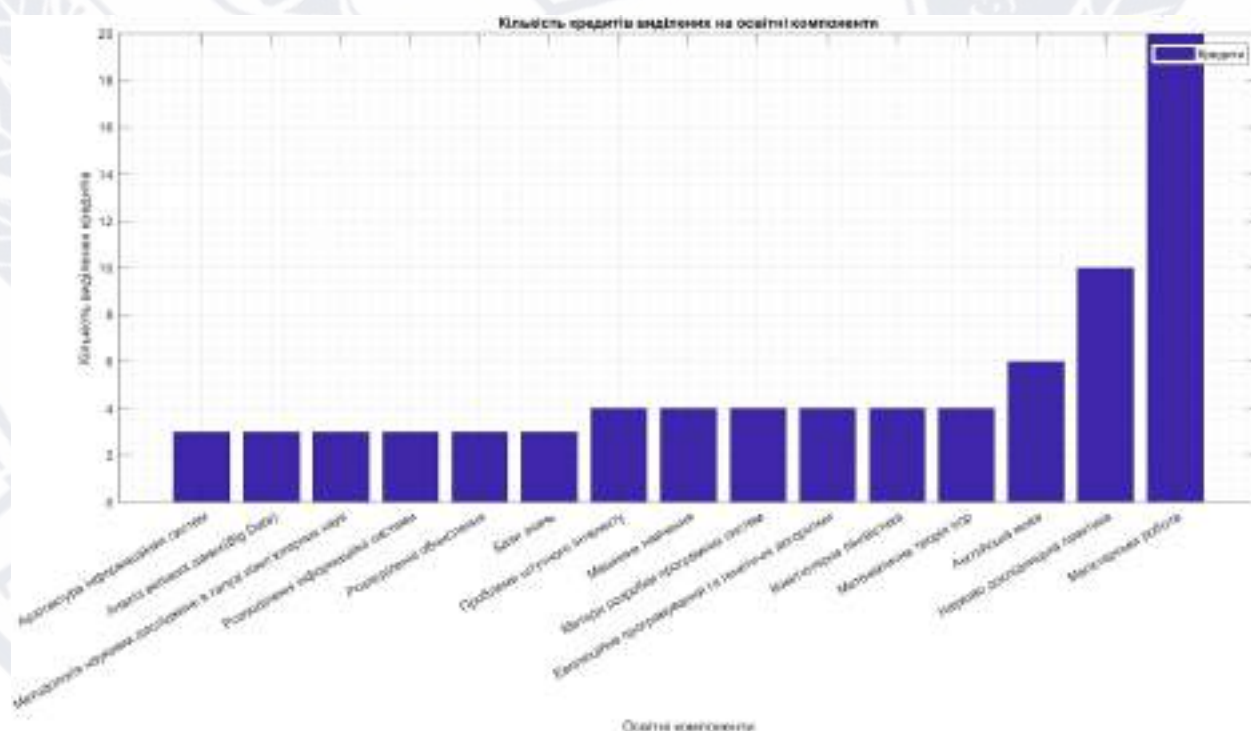


Рисунок 3.8 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Комп’ютерні науки» Національний університет «Києво-Могилянська академія»

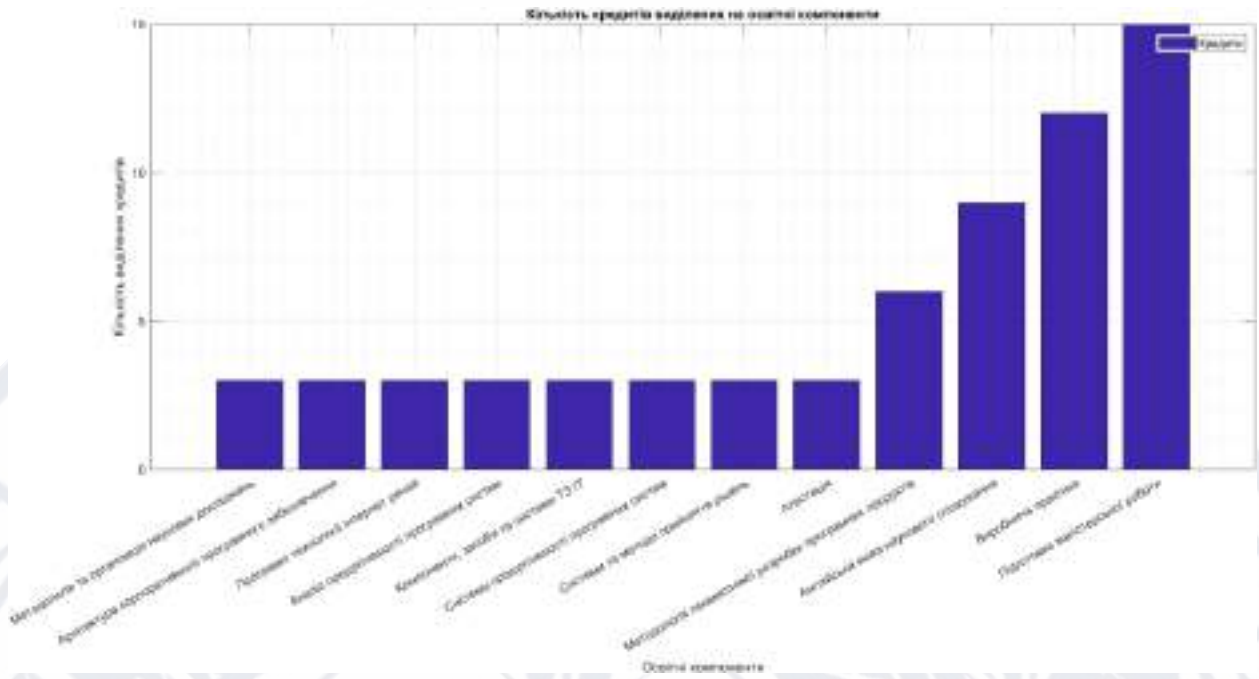


Рисунок 3.9 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Комп’ютерні науки» Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

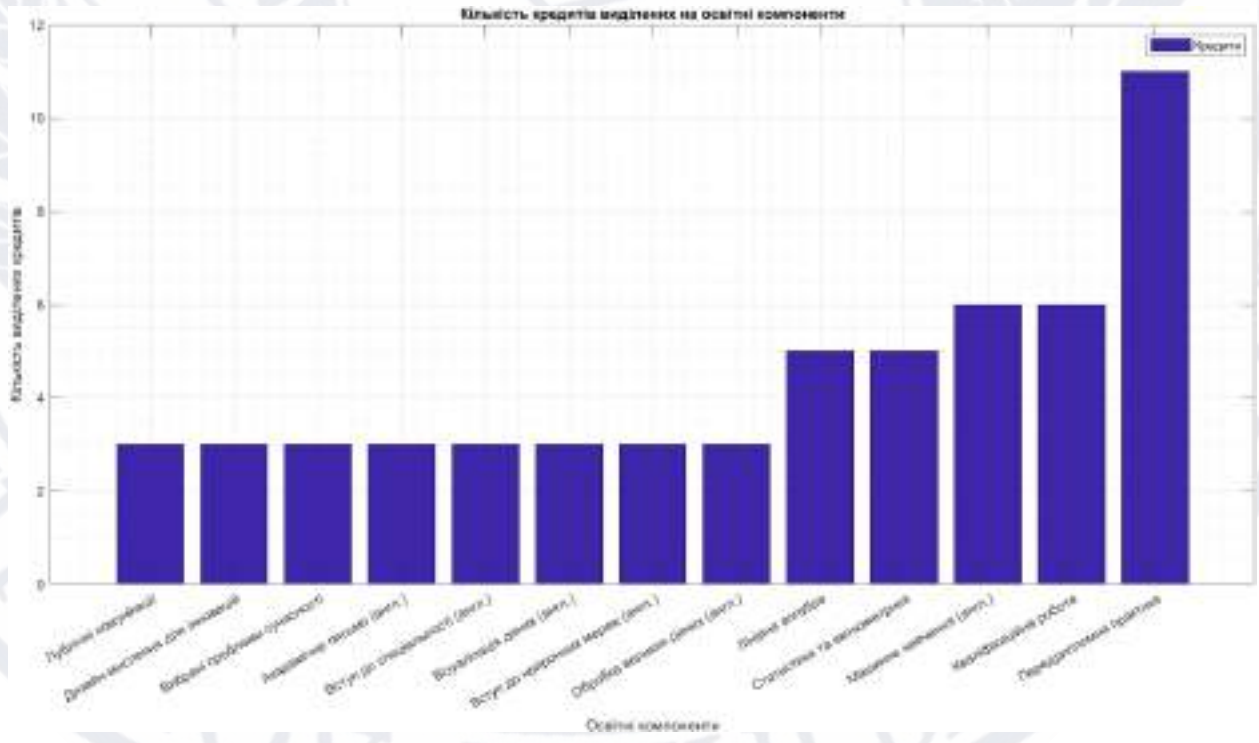


Рисунок 3.10 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Науки про дані» Заклад вищої освіти «Український католицький університет»

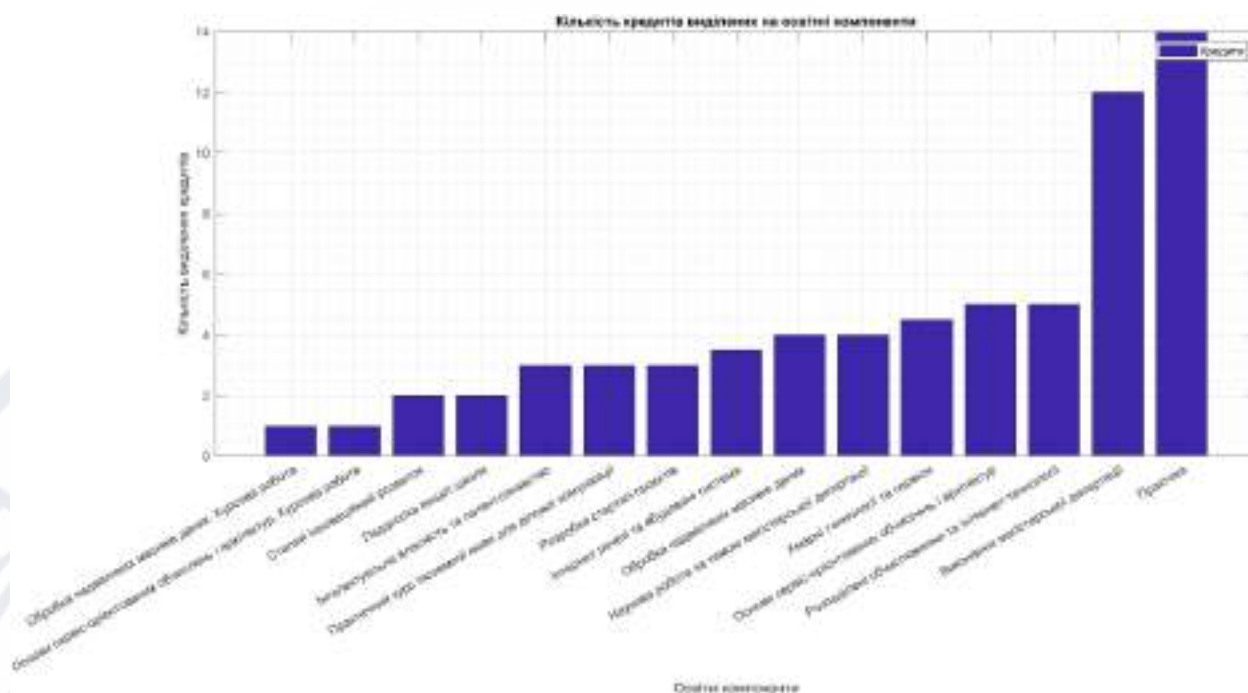


Рисунок 3.11 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподільні обчислення» Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

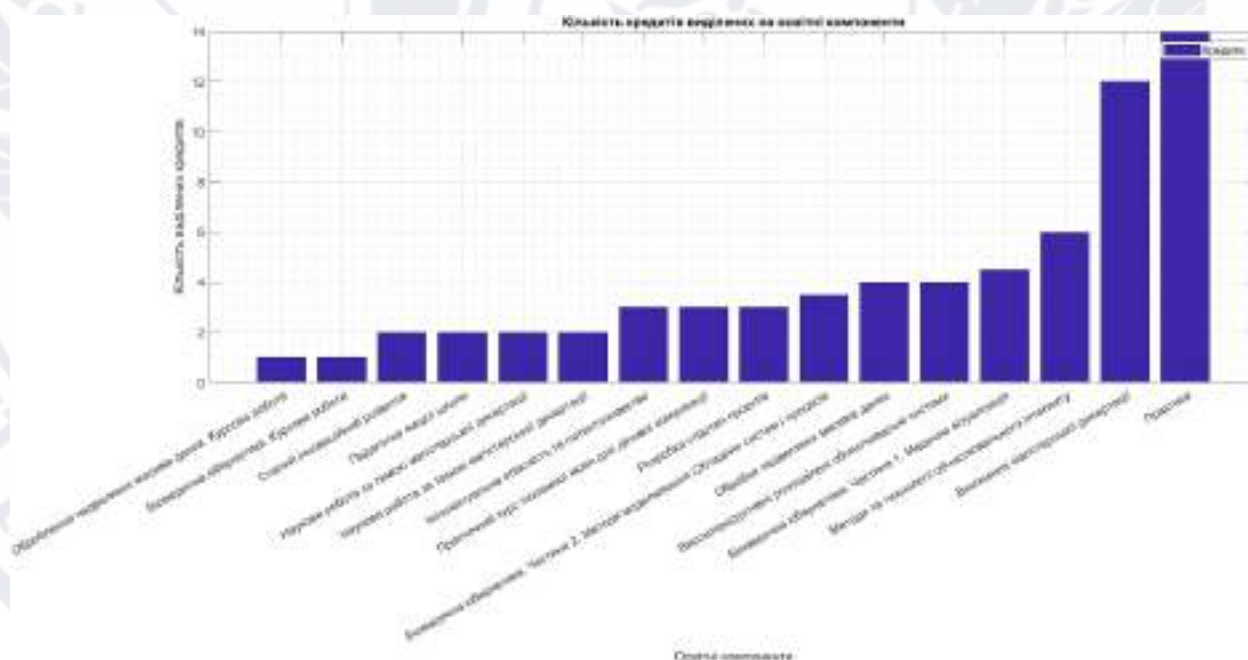


Рисунок 3.12 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Комп'ютерні технології в біології та медицині» Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

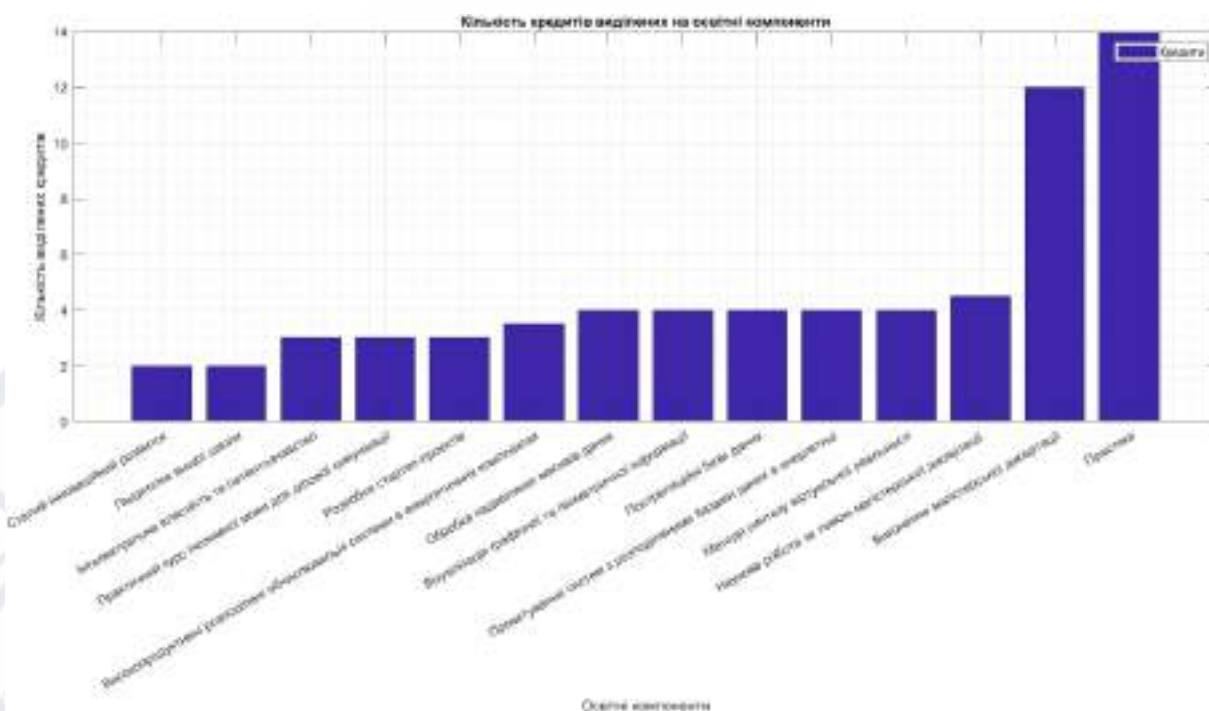


Рисунок 3.13 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Цифрові технології в енергетиці» Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

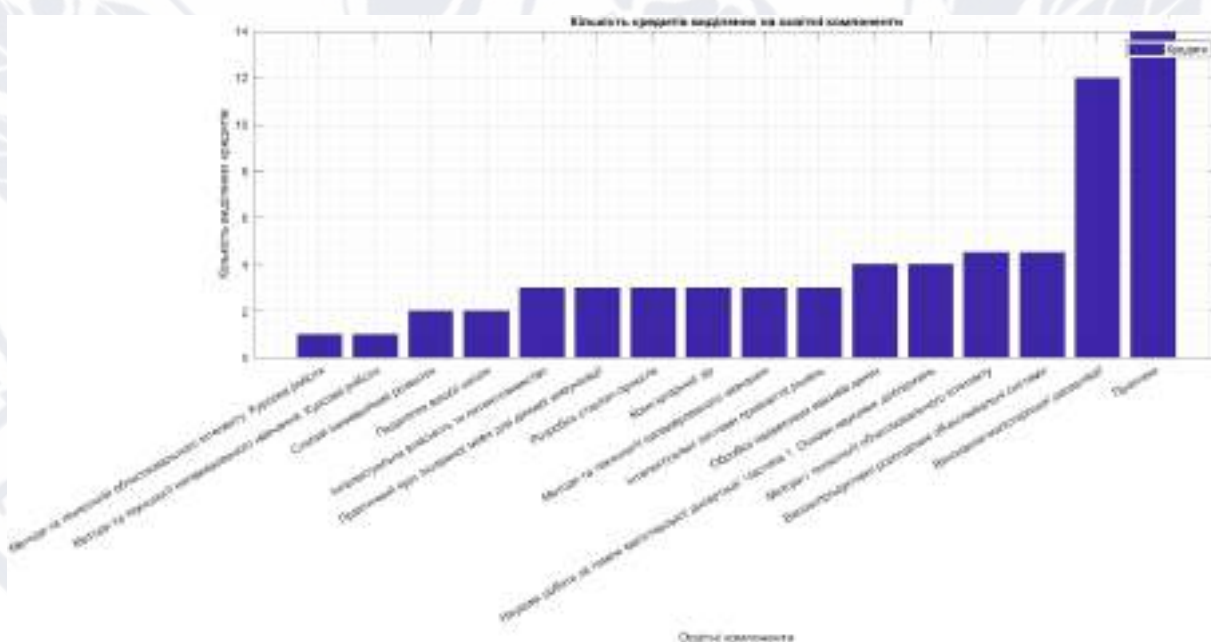


Рисунок 3.14 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Системи і методи штучного інтелекту» Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»



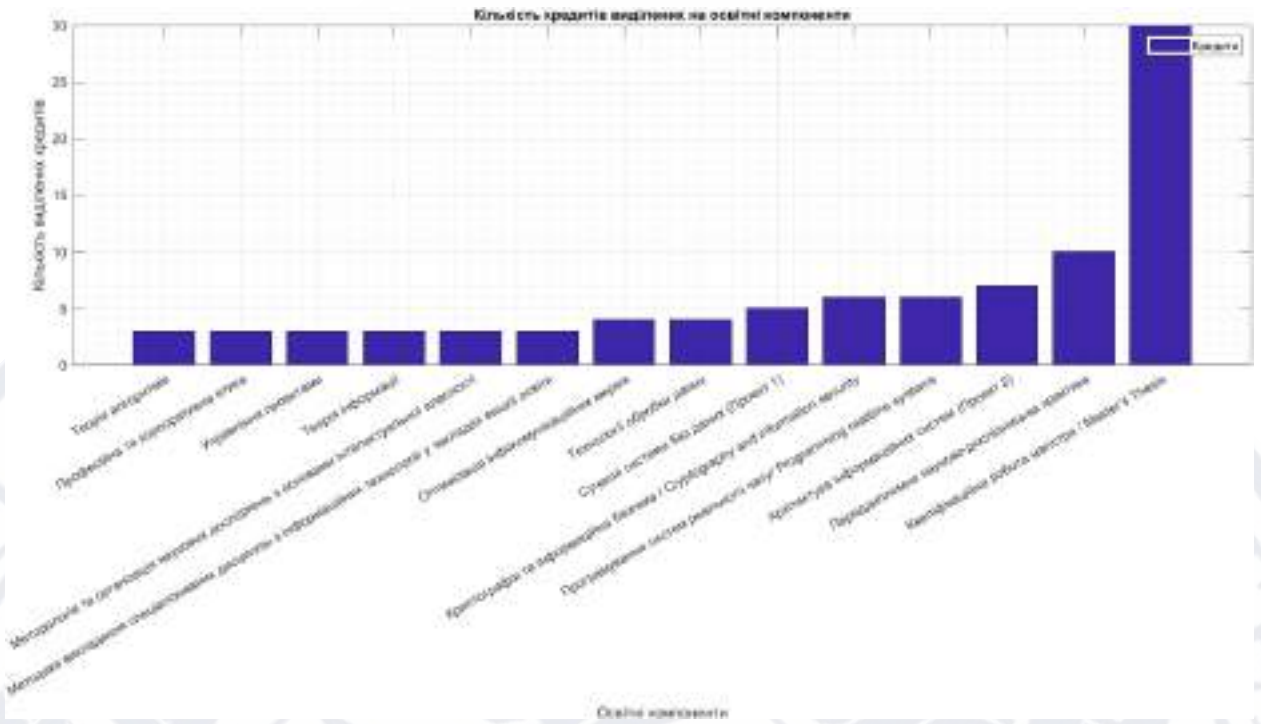


Рисунок 3.15 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Інформаційні системи» Київський національний університет імені Тараса Шевченка

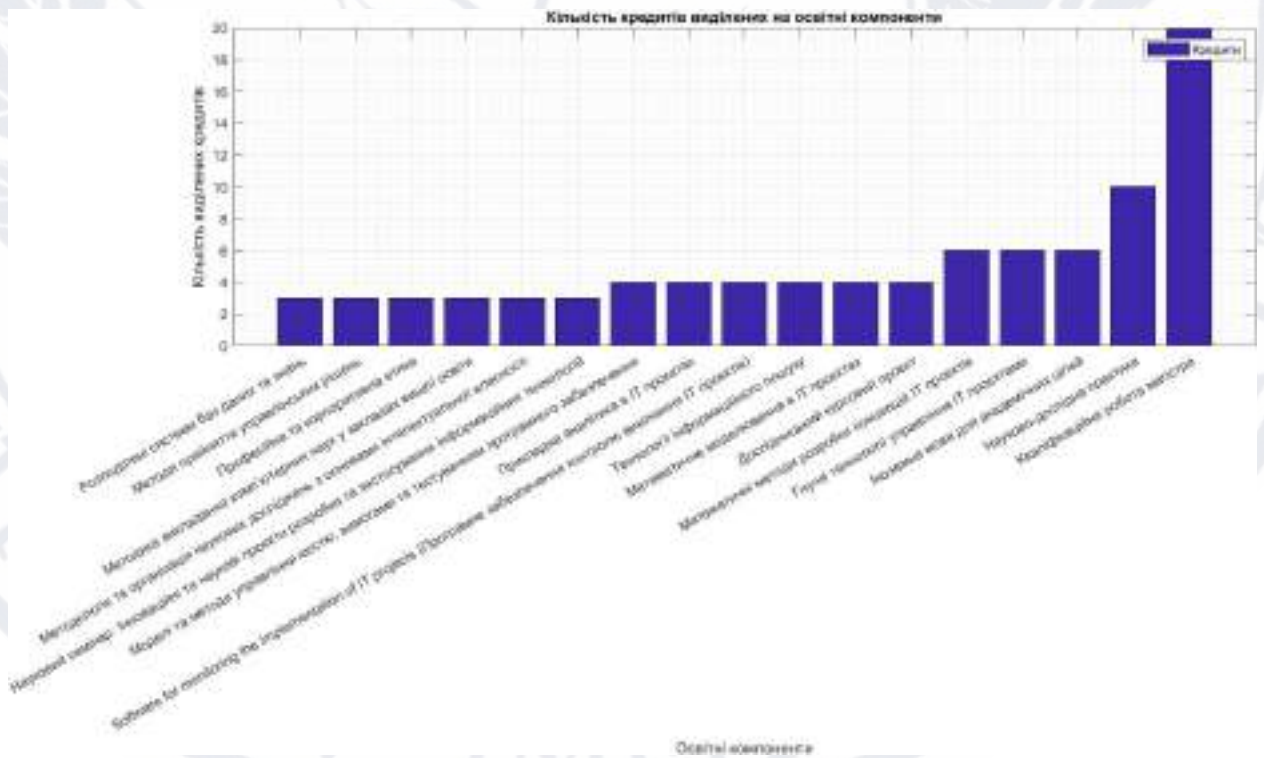


Рисунок 3.16 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Управління проектами» Київський національний університет імені Тараса Шевченка

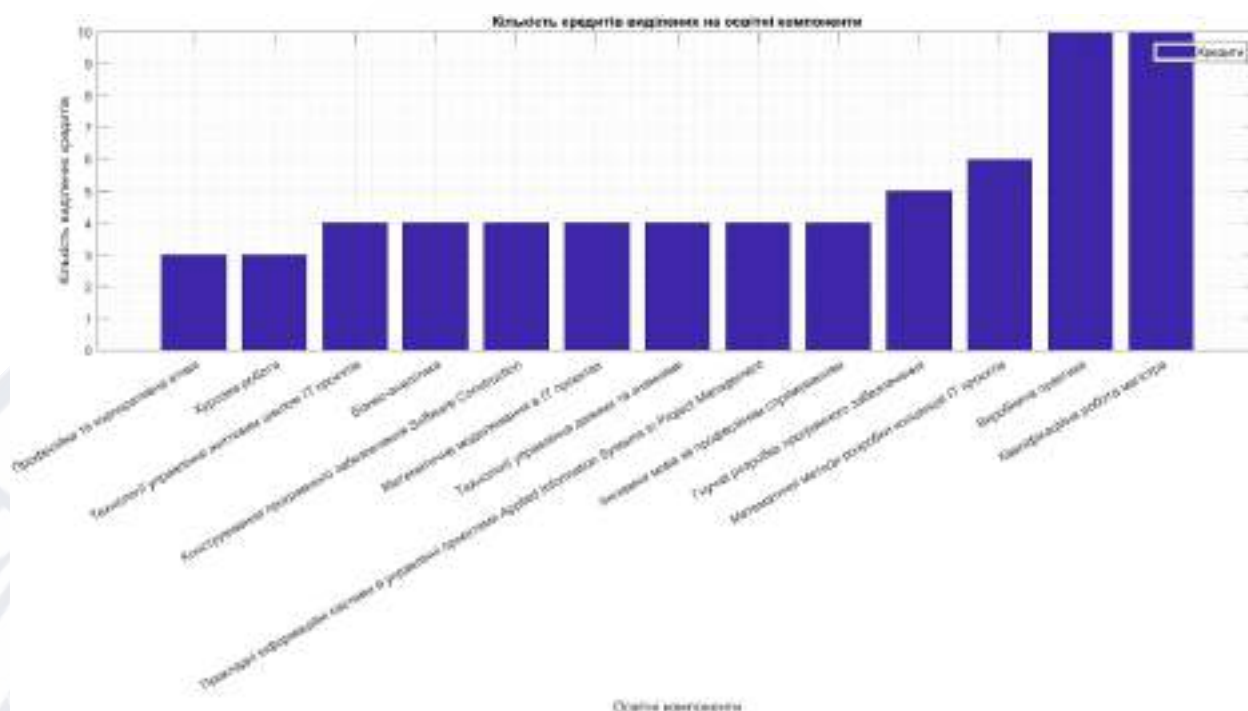


Рисунок 3.17 – Розподіл кредитів за освітніми компонентами в освітній програмі «Управління проектами» Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Створимо дві нових діаграми з відношеннями ПРН - кредити та компетентності – кредити, також не будемо враховувати практику та кваліфікаційні роботи, так як в основному вони покривають всі ПРН та компетентності, для формування діаграм нам потрібні такі дані:

- Освітній компонент та кількість кредитів виділених на цей компонент.
- Освітні компетентності та їх кількість в кожній дисципліні для першого графіку.
- ПРН для та їх кількість в кожній дисципліні другого графіку.

Програмний додаток формує таблицю зображену на рисунку 3.18, дані для неї формується таким чином, що кількість кредитів виділених на освітній компонент ділиться на кількість ПРН, які відповідають цьому компоненту і записується відповідно під номером ПРН, який використовується.

Освітній компонент	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	Прн 19
1. Методологія наукових досліджень (5)	5,6	3,6		5,6												5,6	5,6		5,6
2. Ділове керування та організаційна культура (5)			5,2											5,2					
3. Обробка інформації та комунікації (5)						5,7	5,7	5,7	5,7		5,7	5,7							5,7
4. Методи та засоби підготовки професійних кадрів (5)						5,4	5,4			5,4									5,4
5. Управління проектами: розподіл та фінанс (5)				5,8	5,8								5,8	5,8	5,8		5,8	5,8	5,8
6. Професійна трансформація (5)																			
7. Організація та безпартійне управління (4)																			
8. Мобілізація ресурсів наукової роботи (3)				3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16	3,16

Рисунок 3.18 – Таблиця відношень ПРН – кредити

Потім ці дроби переводяться в десяткові дроби і отримуємо таблицю зображену на рисунку 3.19, дані з якої ми і візьмемо для діаграми.

Освітній компонент	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	Прн 19
1. Методологія наукових досліджень (5)	0,8	0,4		0,8												0,8	0,8		0,8
2. Ділове керування та організаційна культура (5)			0,2											0,2					
3. Обробка інформації та комунікації (5)						0,7	0,7	0,7	0,7		0,7	0,7							0,7
4. Методи та засоби підготовки професійних кадрів (5)						0,5	0,5			0,5									0,5
5. Управління проектами: розподіл та фінанс (5)				0,6	0,6								0,6	0,6	0,6		0,6	0,6	0,6
6. Професійна трансформація (5)																			
7. Організація та безпартійне управління (4)																			
8. Мобілізація ресурсів наукової роботи (3)				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,2	0,2
<b>Кількість кредитів</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Сума</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>0,8</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>1,5</b>	<b>0,9</b>	<b>0,9</b>	<b>0,8</b>	<b>0,8</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>3,4</b>

Рисунок 3.19 – Таблиця відношень ПРН – кредити

Для кращого і зрозумілішого вигляду діаграми розділимо її на дві, в першу частину вийдуть перших 8 освітніх програм, в другу частину залишившихся 8. Для цього напишемо функцію:

```
function createMultiBarChart(dataMatrix, universities,
prnLabels, titleText)
    figure;
    bar(dataMatrix', 'grouped');
    title(titleText);
    xlabel('ПРН');
    ylabel('Значення');
    legend(universities, 'Location', 'BestOutside');
    xticklabels(prnLabels);
    xtickangle(45);
```

```
xticks(1:numel(prnLabels));
colormap(parula(numel(universities)));
end
```

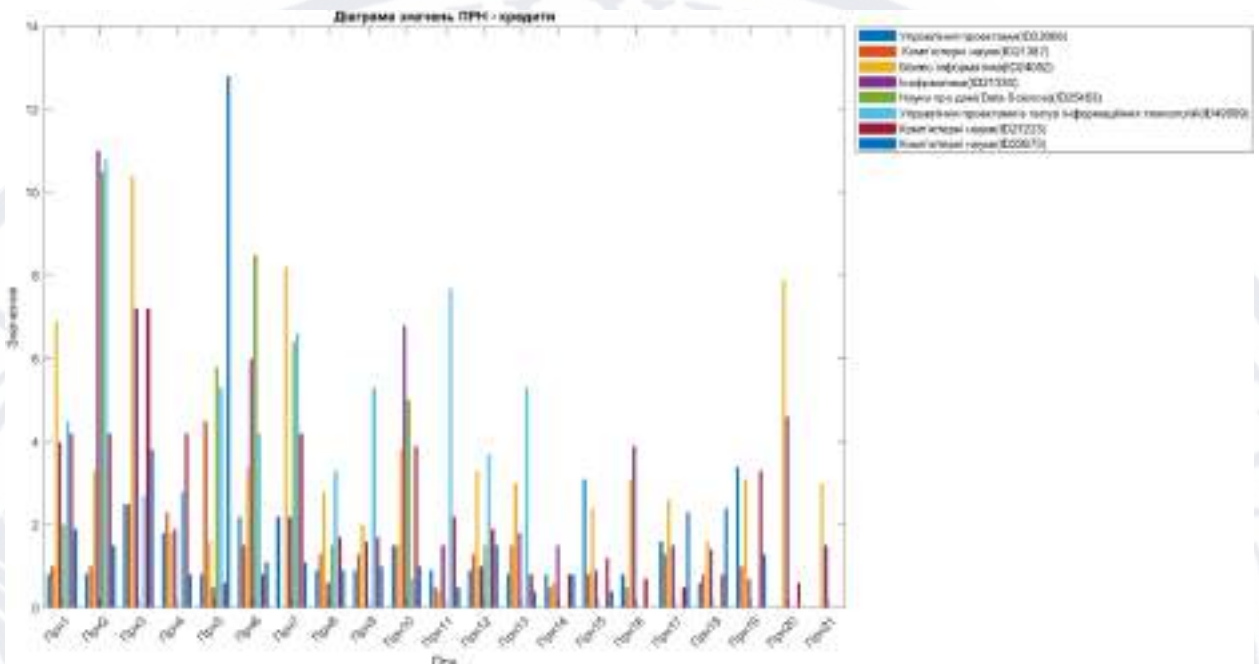


Рисунок 3.20 – Розподіл кредитів за ПРНми (частина 1)

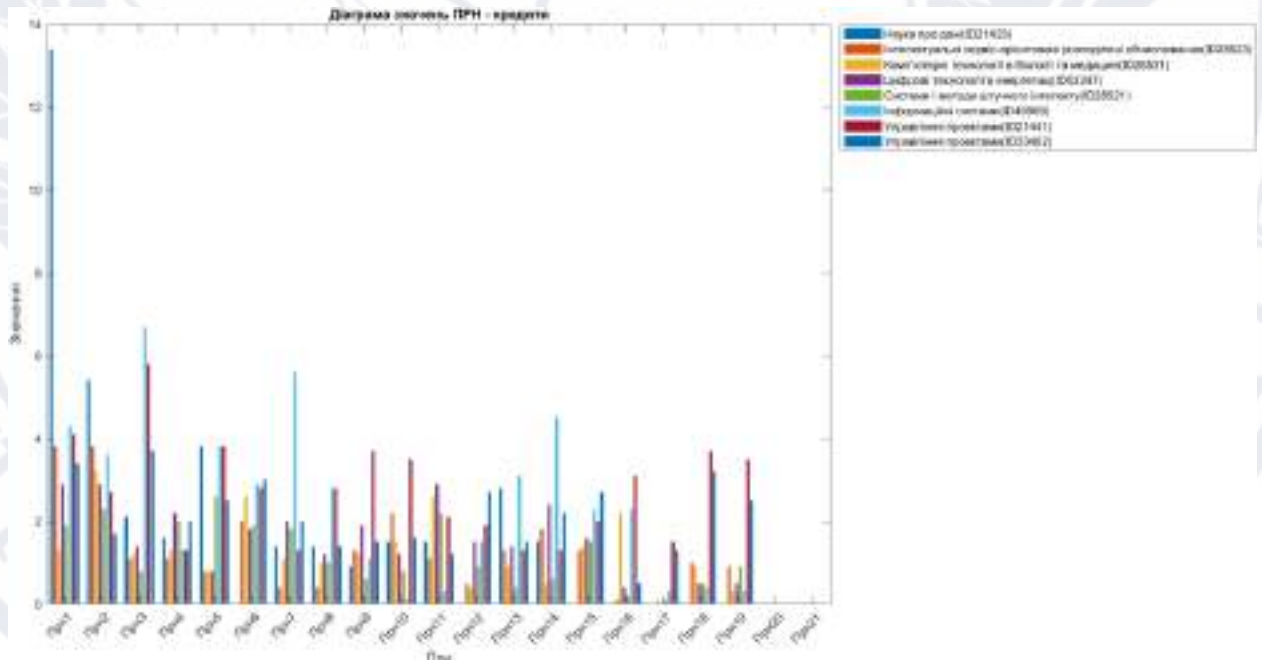


Рисунок 3.21 – Розподіл кредитів за ПРНми (частина 2)

За таким же принципом зробимо діаграми відношення компетентності – кредити.

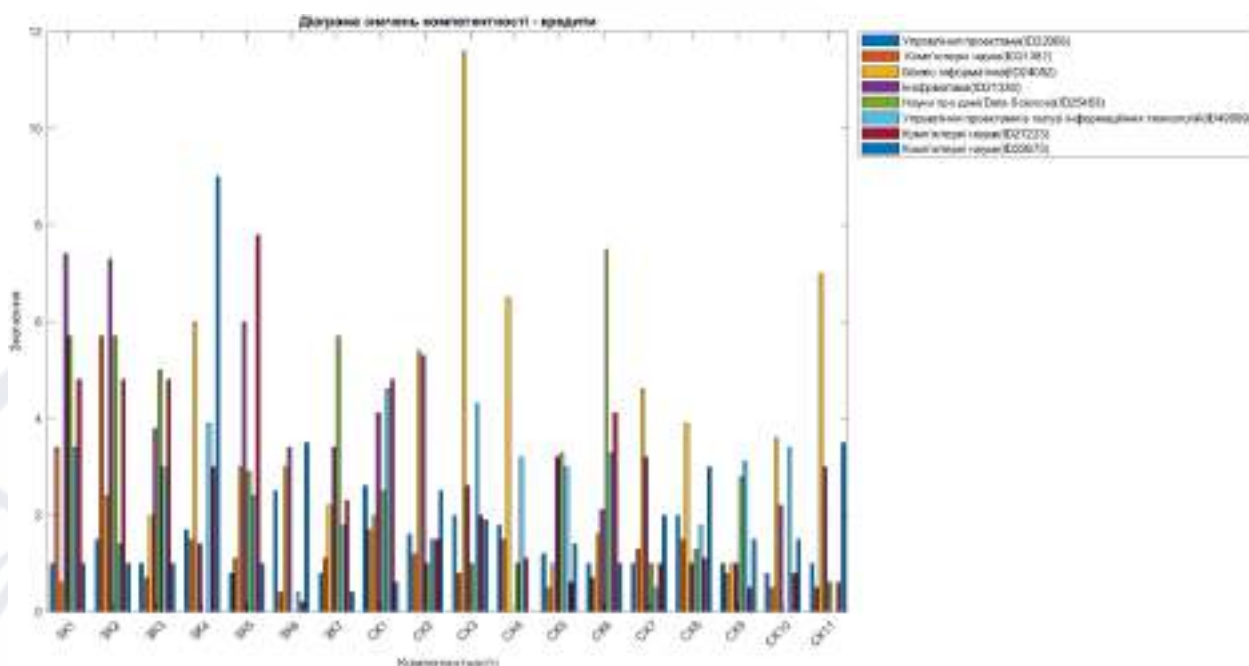


Рисунок 3.22 – Розподіл кредитів за компетентностями (частина 1)

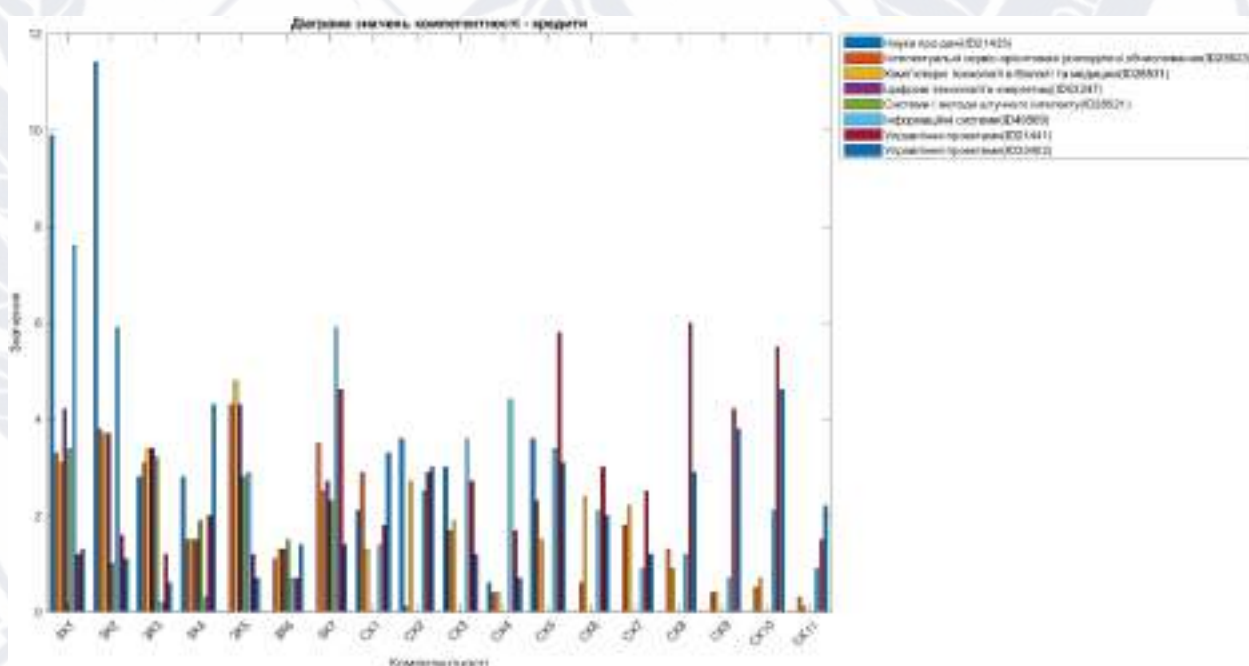


Рисунок 3.22 – Розподіл кредитів за компетентностями (частина 2)

Сформуємо діаграму розподілу кредитів для ПРН та компетентностей в кожній освітній програмі. Для цього випишемо суму кредитів виділених на кожен ПРН та кожен компетентність в освітній програмі та за допомогою діаграми boxplot зобразимо результат. Сформуємо таблицю 3.1 з даними які будемо опрацьовувати.

Таблиця 3.1 Розподіл кредитів виділених на ПРНи в освітніх програмах

Університет	Освітня програма	ПР Н1	ПР Н2	ПР Н3	ПР Н4	ПР Н5	ПР Н6	ПР Н7	ПР Н8	ПР Н9	ПР Н10	ПР Н11	ПР Н12	ПР Н13	ПР Н14	ПР Н15	ПР Н16	ПР Н17	ПР Н18	ПР Н19
Західноукраїнський національний університет	Управління проектами	1.5	1.5	4.0	3.1	2.3	3.6	3.6	2.4	2.4	2.9	2.4	2.4	1.5	2.3	4.6	1.5	3.1	2.1	4.1
Центральноукраїнський національний технічний університет	Комп'ютерні науки	1.9	2.6	3.4	3.9	6.1	3.1	1.6	2.9	2.1	2.4	1.4	2.1	3.1	2.1	2.4	1.4	2.9	2.4	2.6
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	Бізнес інформатика	7.9	6.3	13.4	1.8	1.6	3.4	8.2	2.8	2.0	4.8	0.4	3.3	3.0	0.6	2.4	6.1	2.6	1.6	5.1
Київський національний університет імені Тараса Шевченка	Інформатика	4.0	15.5	11.7	1.9	1.5	6.0	2.2	0.6	1.6	6.8	2.1	1.0	4.3	1.5	3.4	7.4	1.5	1.4	5.2
Харківський національний університет радіоелектроніки	Науки про дані (Data Science)	3.6	6.9	2.7	1.6	6.6	5.0	4.7	2.4	1.5	1.8	1.6	2.1	2.1	3.0	2.5	3.0	2.6	2.2	6.9

Продовження таблиці 3.1

Університет	Освітня програма	ПР Н1	ПР Н2	ПР Н3	ПР Н4	ПР Н5	ПР Н6	ПР Н7	ПР Н8	ПР Н9	ПР Н10	ПР Н11	ПР Н12	ПР Н13	ПР Н14	ПР Н15	ПР Н16	ПР Н17	ПР Н18	ПР Н19
<b>Харківський національний університет радіоелектроніки</b>	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	4.5	10.8	2.7	2.8	5.3	4.2	6.6	3.3	5.3	0.7	7.7	3.7	5.3	0	0	0	0	0	0
<b>Національний університет «Києво-Могилянська академія»</b>	Комп'ютерні науки	6.3	6.3	9.3	6.3	1.2	2.9	6.3	3.9	3.9	6.0	4.3	1.9	1.4	0.8	1.2	2.8	0.5	2.9	5.4
<b>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника</b>	Комп'ютерні науки	3.5	3.1	5.4	2.4	14.4	2.7	2.7	2.5	2.6	2.6	2.1	3.1	2.0	2.4	2.0	1.6	3.9	4.0	2.9
<b>Заклад вищої освіти «Український католицький університет»</b>	Науки про дані	2.2	2.9	3.5	0.6	0.8	1.7	3.3	6.3	3.8	0.9	3.2	1.5	1.2	0.9	1.5	2.2	0	1.5	2.4
<b>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»</b>	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	6.3	6.3	3.8	2.8	0.8	3.0	0.5	0.5	1.9	4.6	3.6	0.3	4.2	2.4	2.9	2.8	0.9	1.9	1.7

Продовження таблиці 3.1

Університет	Освітня програма	ПР Н1	ПР Н2	ПР Н3	ПР Н4	ПР Н5	ПР Н6	ПР Н7	ПР Н8	ПР Н9	ПР Н10	ПР Н11	ПР Н12	ПР Н13	ПР Н14	ПР Н15	ПР Н16	ПР Н17	ПР Н18	ПР Н19
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Комп'ютерні і технології в біології та медицині	3.6	5.5	3.5	2.9	0.8	3.3	1.1	1.0	1.9	3.8	4.9	0.4	3.2	0.5	3.7	4.5	0.8	1.6	1.0
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Цифрові технології в енергетиці	5.4	5.4	3.9	3.5	0.8	3.0	2.0	1.2	2.9	3.7	5.4	1.5	3.8	3.4	1.6	1.3	2.5	1.7	1.7
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»	Системи і методи штучного інтелекту	3.8	4.2	3.1	2.9	2.5	2.7	1.7	1.0	1.3	2.8	4.1	1.0	2.3	1.3	2.6	2.1	0.9	1.3	1.8



Продовження таблиці 3.1

Університет	Освітня програма	ПР Н1	ПР Н2	ПР Н3	ПР Н4	ПР Н5	ПР Н6	ПР Н7	ПР Н8	ПР Н9	ПР Н10	ПР Н11	ПР Н12	ПР Н13	ПР Н14	ПР Н15	ПР Н16	ПР Н17	ПР Н18	ПР Н19
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Інформаційні системи	7.5	6.8	8.7	1.3	3.8	6.0	7.7	2.8	4.3	3.3	0.3	3.6	5.2	6.6	4.4	3.4	2.4	3.6	1.4
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Управління проектами	4.1	7.7	5.8	3.8	3.8	2.8	3.8	2.8	6.2	6.0	2.1	1.9	1.3	1.3	4.5	5.6	1.5	8.7	6.0
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Управління проектами	4.7	4.3	3.7	3.3	3.8	3.0	3.3	2.7	2.8	4.2	1.2	2.7	1.5	2.2	4.0	1.8	1.3	5.8	3.8

Використаємо функцію для побудови діаграми boxplot. ПРН, на які освітня програма не виділяє кредити для дисциплін позначимо 0 і не будемо враховувати:

```
function createBoxplot(dataCell, labels)
    figure;
    hold on;

    for i = 1:numel(dataCell)
        nonZeroData = dataCell{i};
        nonZeroData(nonZeroData == 0) = NaN;

        boxplot(nonZeroData, 'Positions', i, 'Widths',
0.2);
    end

    hold off;
    set(gca, 'XTick', 1:numel(dataCell), 'XTickLabel',
labels);
    xlabel('ПРН');
    ylabel('Кількість кредитів');
    title('Розподіли кредитів за ПРН');
end
```

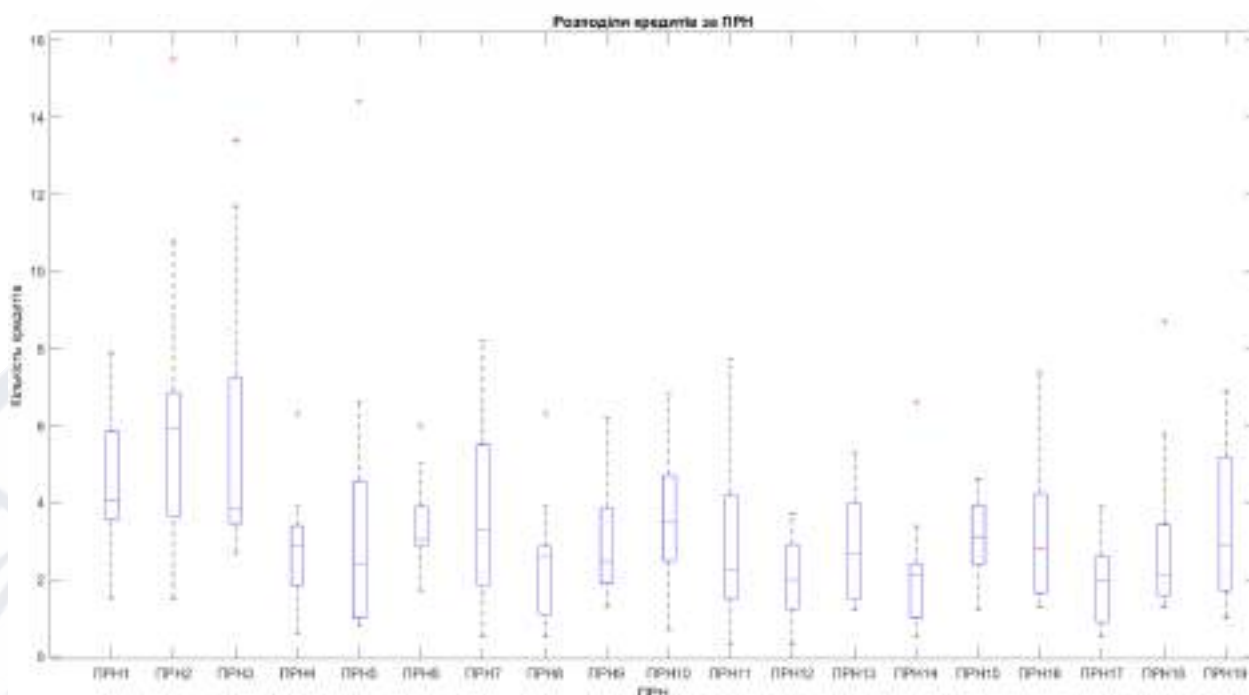


Рисунок 3.23 – Розподіл кредитів по ПРН

З отриманих даних можемо виявити яку мінімальну та максимальну кількість кредитів виділяють на ПРН, а також медіану.

Таблиця 3.2 Статистичний розподіл кредитів для ПРН

	Мін. значення	Макс. Значення	Медіана
ПРН1	1.5	7.9	4.05
ПРН2	1.5	15.5	5.9
ПРН3	2.7	13.4	3.85
ПРН4	0.6	6.3	2.85
ПРН5	0.8	14.4	2.4
ПРН6	1.7	6	3.05
ПРН7	0.5	8.2	3.3
ПРН8	0.5	6.3	2.6
ПРН9	1.3	6.2	2.5
ПРН10	0.7	6.8	3.5
ПРН11	0.3	7.7	2.25
ПРН12	0.3	3.7	2
ПРН13	1.2	5.3	2.65
ПРН14	0.5	6.6	2.1
ПРН15	1.2	4.6	3.1
ПРН16	1.3	7.4	2.8
ПРН17	0.5	3.9	1.95
ПРН18	1.3	8.7	2.1
ПРН19	1	6.9	2.9

Побудуємо рейтингову діаграму для визначення програмних результатів навчання (ПРН), які в середньому отримують найбільшу кількість кредитів.

Використавши дану функцію:

```
function plot_PRN_ratings(prn_list, credits)
    m = length(credits);
    index = 1:m;
    s = [credits; index]';
    s_sorted = sortrows(s, 1);

    colors = parula(m);

    figure;
    hold on;

    for i = 1:m
        barh(i, s_sorted(i,1), 'FaceColor', colors(i,:));
    end

    hold off;

    set(gca, 'YTick', 1:m);

    for i = m:-1:1
        ii = s_sorted(i, 2);
        ticks_label{i} = prn_list{ii};
    end

    set(gca, 'YTickLabel', ticks_label);
    xlabel('Кількість кредитів');
    title('Рейтинг ПРН');

end
```

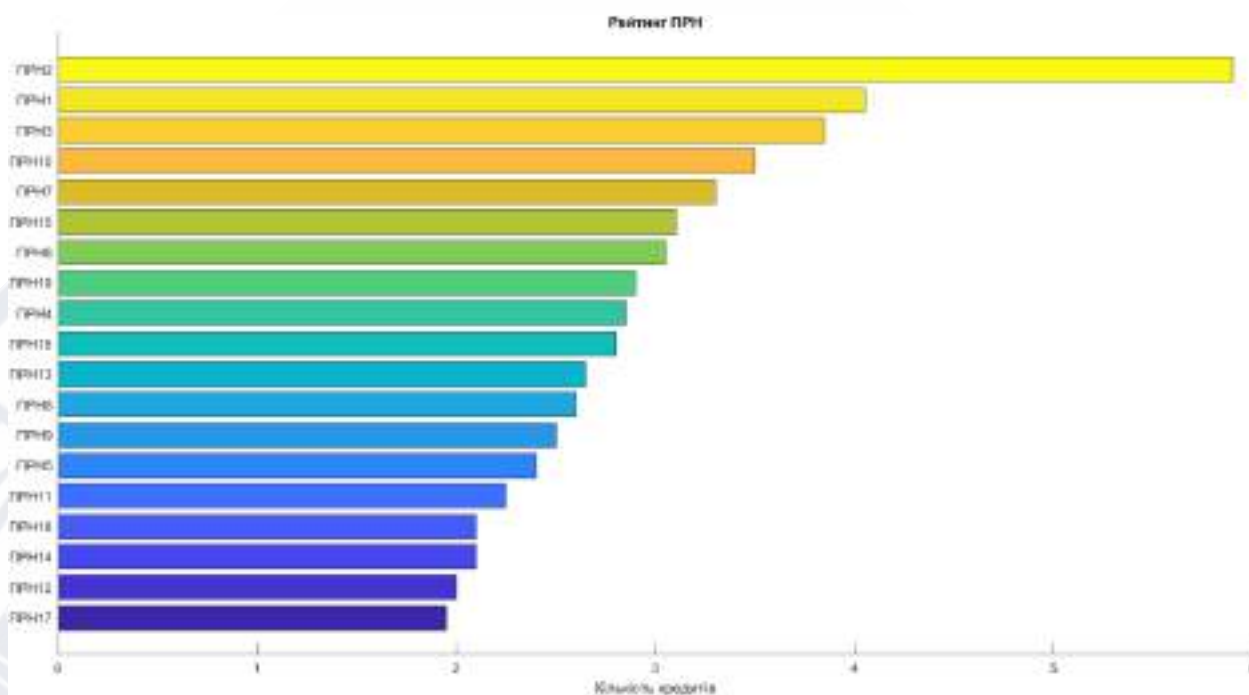


Рисунок 3.24 – Рейтинговий список ПРН

Проведемо такий же аналіз і для компетентностей. Для цього також випишемо дані в таблицю та побудуємо діаграму boxplot.

Таблиця 3.3 сума кредитів виділених на компетентності в освітніх програмах

Університет	Освітня програма	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11
<b>Західноукраїнський національний університет</b>	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	1.8	3.5	2.8	2.4	1.5	3.2	1.5	3.4	2.4	3.8	3.5	2.9	2.8	2.8	3.8	2.8	2.5	2.8
<b>Центральноукраїнський національний технічний університет</b>	Комп'ютерні науки	5.0	7.3	2.3	2.4	2.7	2.1	2.0	2.6	2.8	2.5	3.1	2.1	2.3	3.0	3.1	1.7	2.1	1.4
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Комп'ютерні науки	0.6	6.8	6.4	6.0	5.4	5.4	4.6	4.0	5.4	11.6	6.5	1.0	1.6	4.6	3.9	1.0	3.6	7.0
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Науки про дані	9.2	9.8	6.3	1.4	8.5	5.3	5.9	5.9	7.8	2.6	0.0	3.2	2.8	3.9	1.8	1.0	3.0	5.5
<b>Харківський національний університет радіоелектроніки</b>	Інтелектуальні і сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	7.5	5.3	1.6	1.8	5.8	2.5	4.3	3.8	2.3	4.9	3.9	2.6	5.9	3.6	1.4	2.8	1.4	3.1

Продовження таблиці 3.3

Університет	Освітня програма	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11
<b>Харківський національний університет радіоелектроніки</b>	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	3.4	1.4	3.0	3.9	2.4	0.4	1.8	5.2	1.5	4.3	3.2	3.0	3.3	0.5	1.8	3.1	3.4	0.6
<b>Національний університет «Києво-Могилянська академія»</b>	Комп'ютерні науки	7.3	7.3	7.3	3.7	10.3	2.7	4.8	7.3	4.0	2.7	1.1	0.6	6.6	1.0	1.1	0.5	1.5	3.1
<b>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника</b>	Комп'ютерні науки	3.4	1.0	3.4	10.3	1.0	4.1	3.4	3.0	3.6	3.0	3.0	3.1	2.1	5.0	5.4	2.6	3.9	4.6
<b>Заклад вищої освіти «Український католицький університет»</b>	Науки про дані	5.1	5.6	2.3	6.2	5.6	5.6	2.0	4.2	1.1	3.0	1.9	1.4	3.7	1.4	0.9	1.2	1.2	0.9

Продовження таблиці 3.3

Університет	Освітня програма	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11
<b>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»</b>	Інтелектуальні і сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	6.5	6.0	5.3	1.5	6.5	3.3	5.7	3.9	1.3	3.9	0.4	4.5	1.6	4.0	2.5	0.4	0.5	2.5
<b>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»</b>	Комп'ютерні технології в біології та медицині	4.7	5.3	5.0	1.5	6.4	2.9	4.1	2.0	3.6	3.5	0.4	3.1	3.1	3.8	1.8	0.4	2.3	1.7
<b>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»</b>	Цифрові технології в енергетиці	5.1	4.6	8.3	1.5	5.2	2.2	7.6	4.0	0.3	1.8	0.3	2.4	1.8	4.2	1.8	1.4	1.6	1.1



Продовження таблиці 3.3

Університет	Освітня програма	ЗК 1	ЗК 2	ЗК 3	ЗК 4	ЗК 5	ЗК 6	ЗК 7	СК 1	СК 2	СК 3	СК 4	СК 5	СК 6	СК 7	СК 8	СК 9	СК 10	СК 11
<b>Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»</b>	Системи і методи штучного інтелекту	4.9	2.5	4.7	1.9	4.3	3.0	3.8	2.4	2.1	2.9	2.7	2.9	2.7	2.1	0.3	2.1	2.1	2.1
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Інформаційні системи	10.2	8.5	2.0	0.3	5.5	2.5	8.5	4.0	5.1	3.6	6.0	5.0	2.5	3.0	3.1	2.1	3.9	3.5
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Управління проектами	1.2	3.4	1.2	2.0	3.0	0.7	8.1	1.8	6.4	4.5	3.4	1.2	3.0	2.5	9.5	4.2	5.5	3.3
<b>Київський національний університет імені Тараса Шевченка</b>	Управління проектами	1.3	2.1	0.6	4.3	1.7	2.1	4.4	3.3	6.0	2.2	2.7	6.1	2.0	1.2	5.9	3.8	4.6	3.2

Побудуємо діаграму boxplot для компетентностей, використавши ту саму функцію з невеликими змінами:

```
function createBoxplotKomp(dataCell, labels)
    figure;
    hold on;

    for i = 1:numel(dataCell)
        nonZeroData = dataCell{i};
        nonZeroData(nonZeroData == 0) = NaN;

        boxplot(nonZeroData, 'Positions', i, 'Widths',
0.2);
    end

    hold off;
    set(gca, 'XTick', 1:numel(dataCell), 'XTickLabel',
labels);
    xlabel('Компетентності');
    ylabel('Кількість кредитів');
    title('Розподіли кредитів за компетентностями');
end
```

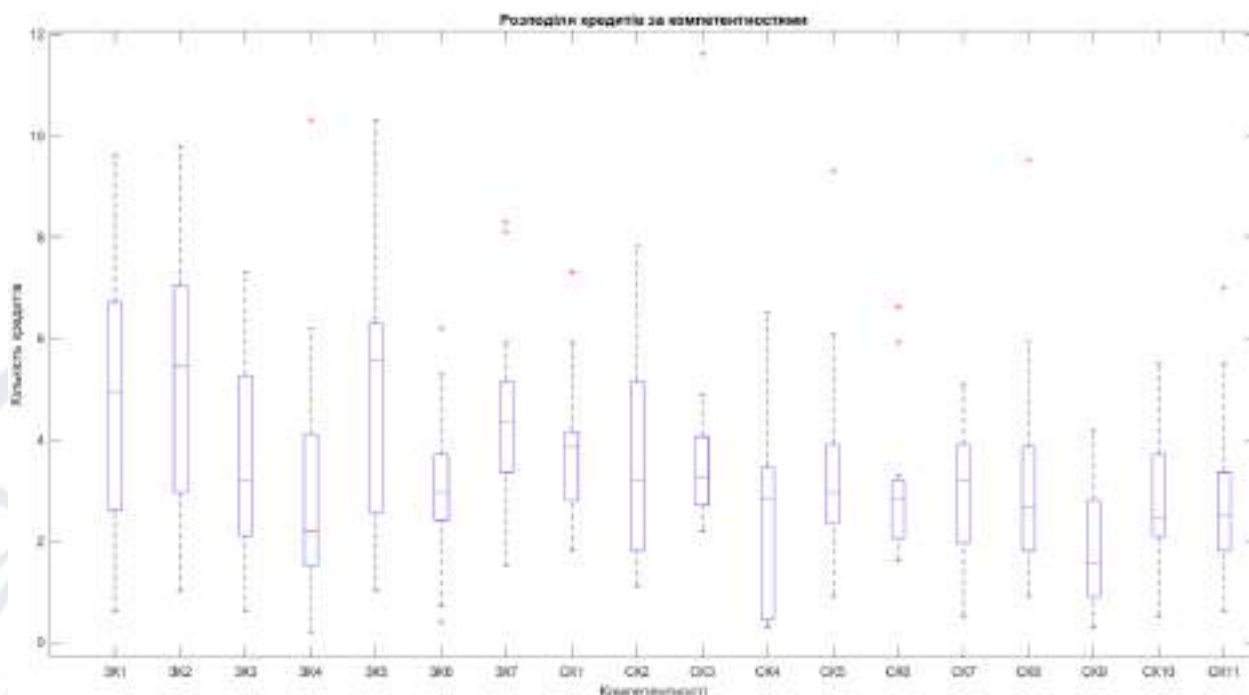


Рисунок 3.25 – Розподіл кредитів по компетентностям

Таблиця 3.4 Статистичний розподіл кредитів для компетентностей

	Мін. значення	Макс. значення	Медіана
ЗК1	0.6	9.6	4.95
ЗК2	1	9.8	5.45
ЗК3	0.6	7.3	3.2
ЗК4	0.2	10.3	2.2
ЗК5	1	10.3	5.5
ЗК6	0.4	6.2	2.95
ЗК7	1.5	8.5	4.35
СК1	1.8	7.3	3.85
СК2	1.1	7.8	3.2
СК3	2.2	11.6	3.25
СК4	0.3	6.5	2.85
СК5	0.9	9.3	2.85
СК6	1.6	6.6	2.85
СК7	0.5	5.1	3.2
СК8	0.9	9.5	2.65
СК9	0.4	4.2	1.55
СК10	0.5	5.5	2.45
СК11	0.6	7	2.55

Сформуємо також рейтингову діаграму.

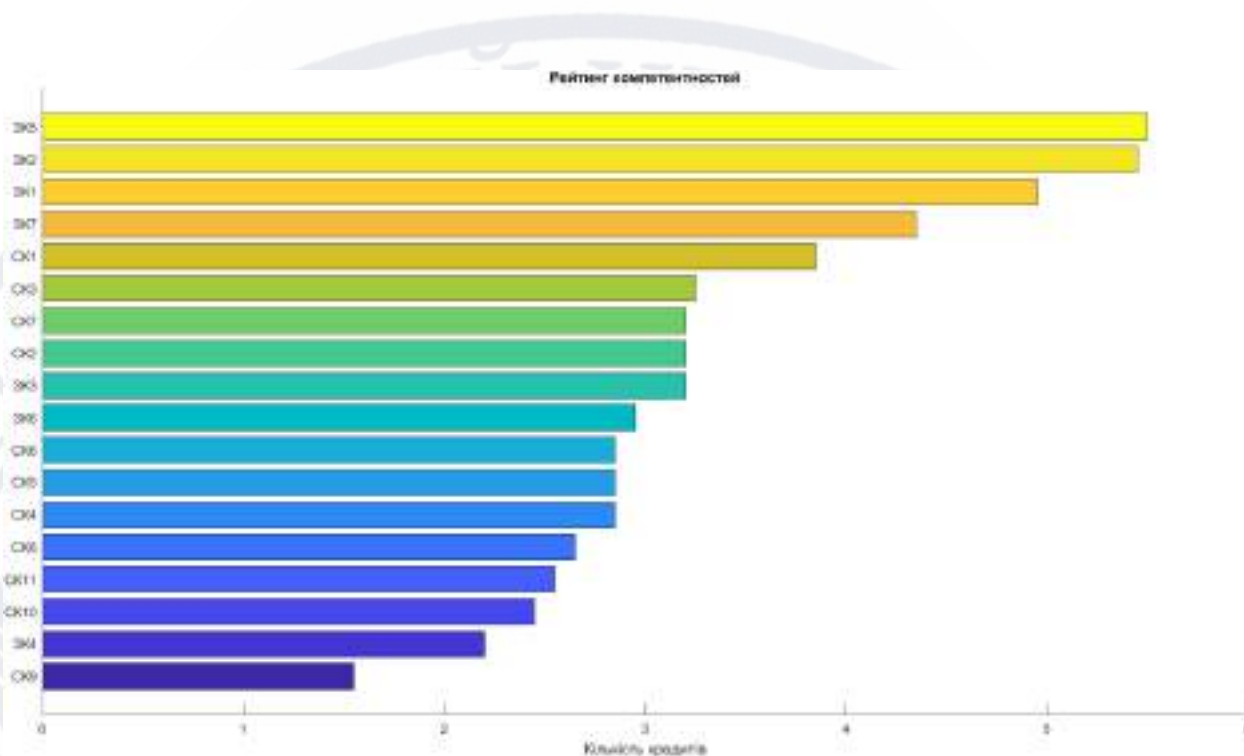


Рисунок 3.26 – Рейтинг компетентностей


У рамках освітніх програм компетентності поділяються на загальні та спеціальні. Розглянемо розподіл кредитів між цими категоріями, зосереджуючись лише на обов'язкових компетентностях, визначених Міністерством освіти і науки України. Для цього використаємо відносні значення і зробмо наступні кроки:

1. Знайдемо загальну кількість відносних значень кредитів по всіх компетентностях додавши всі загальні і всі спеціальні, отримавше значення вважатимемо як 100%.
2. Виділемо який відсоток прилягає на загальні і який на спеціальні.
3. З отриманих даних по кожній ОП побудуємо діаграму.

Використаємо функцію для побудови діаграми:

```
function createBarChart(values, universityNames)
```

```
if numel(values) ~= 32
    error('Неправильна кількість значень. Повинно бути
32 числа.');
```



```
end

blueValues = values(1:2:end);
orangeValues = values(2:2:end);

figure;

[sortedValues, idx] = sortrows([blueValues',
orangeValues'], 2);

bar(sortedValues, 'BarWidth', 0.8);

xticks(1:numel(universityNames));
xticklabels(universityNames(idx));
ylabel('%');
title('Співвідношення загальних та спеціальних
компетентностей');
```



```
    legend({'Загальні компетентності', 'Спеціальні
компетентності'}, 'Location', 'Best');
```

```
end
```

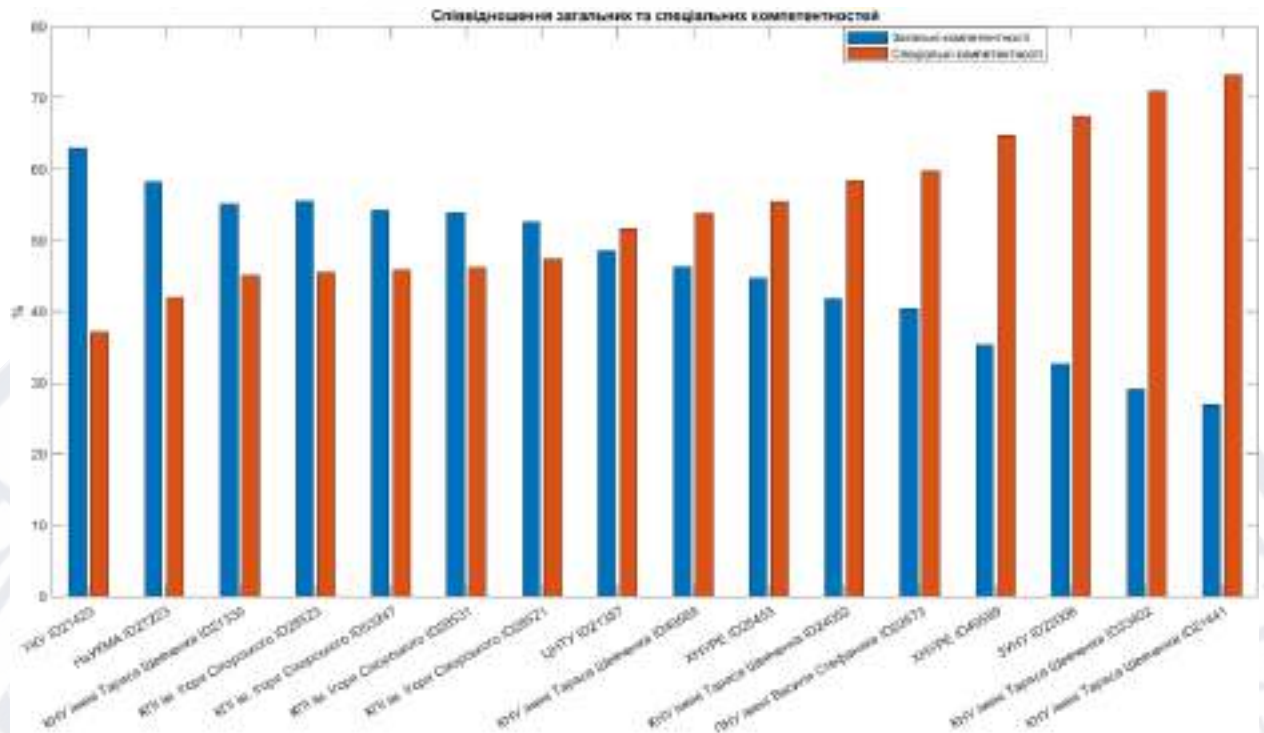


Рисунок 3.27 – Співвідношення загальних та спеціальних компетентностей

Схожість дисциплін  $X$  та  $Y$  визначимо за модифікованою метрикою Чекановського [15]:

$$Sim(X, Y) = \frac{sum(X \cap Y)}{sum(X) + sum(Y) - sum(X \cap Y)}$$

де перетин реалізується операцією мінімуму.

Результатом даної формули буде число в 0 до 1, де 0 це зовсім не схожі дисципліни, а 1 це однакові дисципліни. Наведемо такий приклад розрахунку схожості двох дисциплін. Нехай, дисципліна  $X$  формує першу, другу та п'яту компетентності, а дисципліна  $Y$  – першу, другу, третю та четверту компетентності. Обсяг дисципліни  $X$  – 6 кредитів, а дисципліни  $Y$  – 4 кредити. Тоді, в просторі із п'яти компетентностей дисципліни описуються так:  $X = (2, 2, 0, 0, 2)$  та  $Y = (1, 1, 1, 1, 0)$ . Їх перетин дорівнює:  $X \cap Y = (1, 1, 0, 0, 0)$ . За цих даних коефіцієнт схожості становить:

$$Sim(X, Y) = \frac{2}{6 + 4 - 2} = 0.25.$$

За запропонованим підходом проаналізуємо акредитовані освітні програми за спеціальністю 122 – Комп’ютерні науки магістерського рівня.

Для наглядності сформуємо дві діаграми, на першій діаграмі покажемо 40 найбільш схожих, а на другій всі пари дисциплін крім тих, схожість яких дорівнює 0.

Для діаграм з топ 40 використаємо функцію, яка приймає файл в форматі txt та будує діаграму:

```
data = importdata('назва_файлу.txt');  
pairs = data.data(:, 1:2);  
coefficients = data.data(:, 3);  
  
N = min(40, length(coefficients));  
x = 1:N;  
  
figure;  
plot(x, coefficients(1:N), '.k-', 'MarkerSize', 10);  
xlabel('Порядковий номер пари дисциплін');  
ylabel('Коефіцієнт схожості');  
title('Розподіл коефіцієнтів схожості (топ 40 по  
компетентностям)');  
grid on;  
  
xticks(x);  
xticklabels(1:N);  
xtickangle(45);  
  
set(gca, 'FontSize', 8);
```

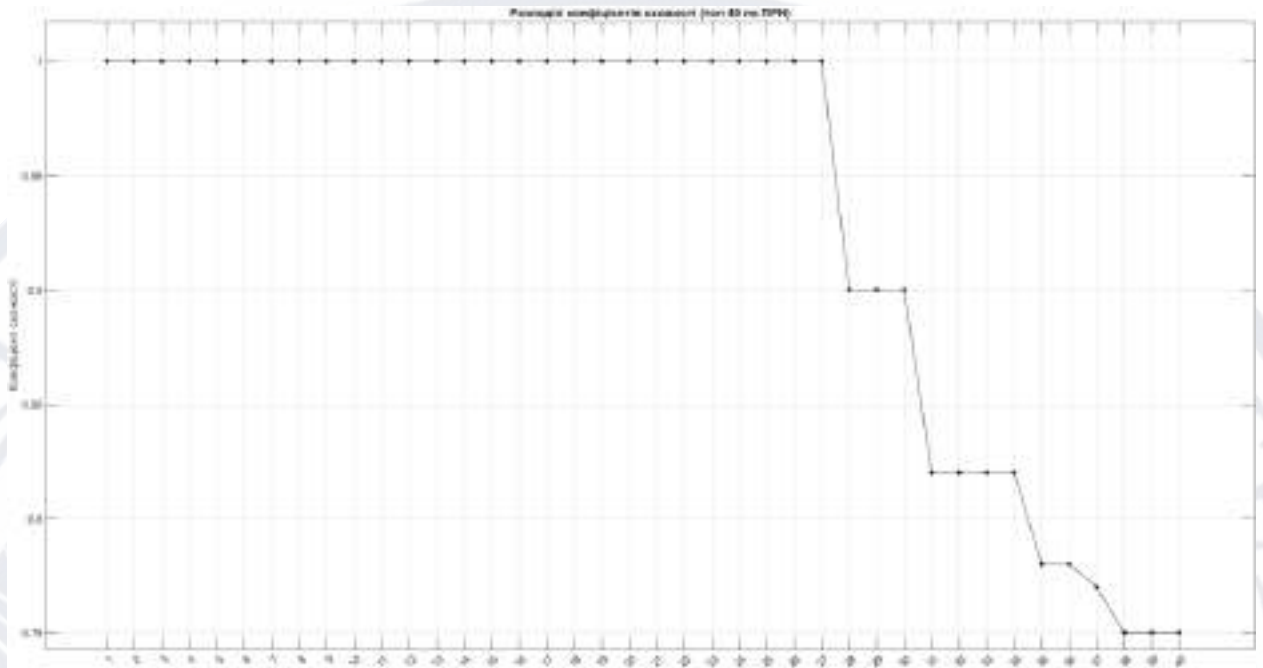


Рисунок 3.28 – Розподіл коефіцієнтів схожості по ПРН (топ 40)

Для другої діаграми використаємо функцію, яка не буде обмежуватися в 40 значень, але не буде враховувати пари схожості яких дорівнює нулю:

```
data = importdata('назва_файлу.txt');

pairs = data.data(:, 1:2);
coefficients = data.data(:, 3);

validIndices = coefficients ~= 0 & ~isnan(coefficients) &
isfinite(coefficients);
pairs = pairs(validIndices, :);
coefficients = coefficients(validIndices);

N = length(coefficients);
```



```

x = 1:N;

figure;
semilogy(x, coefficients, '.k-', 'MarkerSize', 10);
ylabel('Коефіцієнт схожості');
title('Розподіл коефіцієнтів схожості');
grid on;

set(gca, 'FontSize', 8);

yticks([0.001 0.01 0.1 1]);
yticklabels({'0.001', '0.01', '0.1', '1'});

```

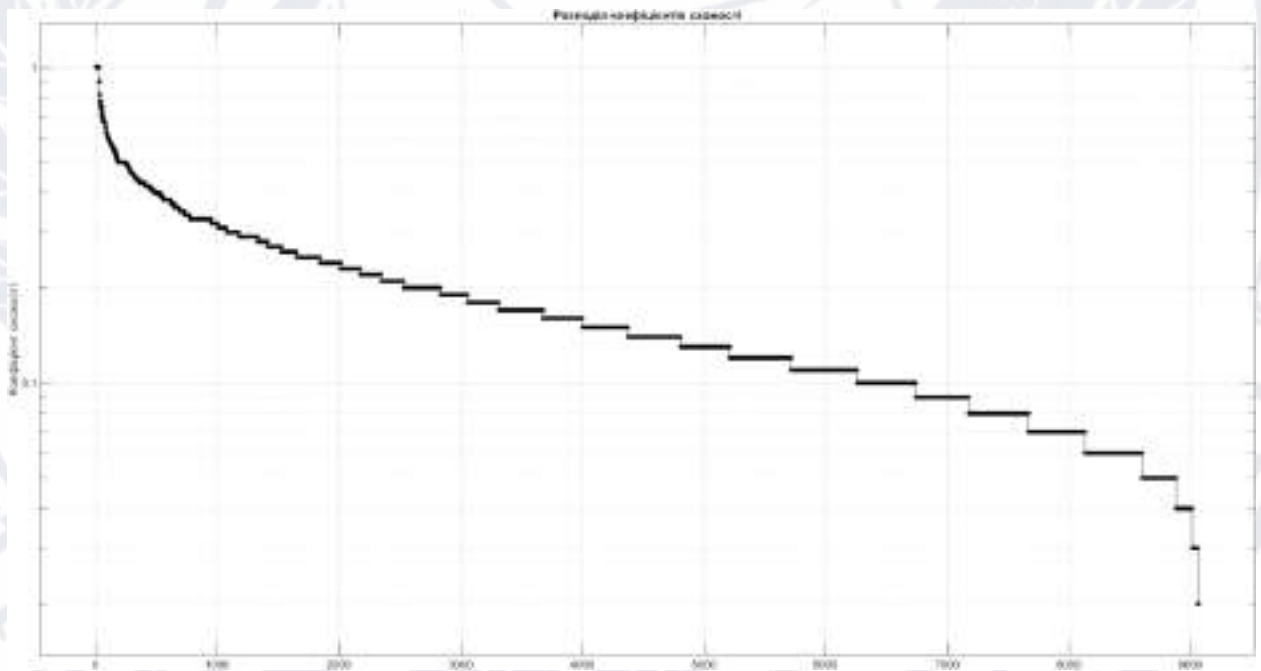


Рисунок 3.29 – Загальний розподіл коефіцієнтів схожості по ПРН

На даній діаграмі можемо бачити, що взагалом між собою мають схожість більше 9000 пар дисциплін, а однакових, тобто тих, в яких кількість кредитів виділених на ПРН є ідентичними всього 27

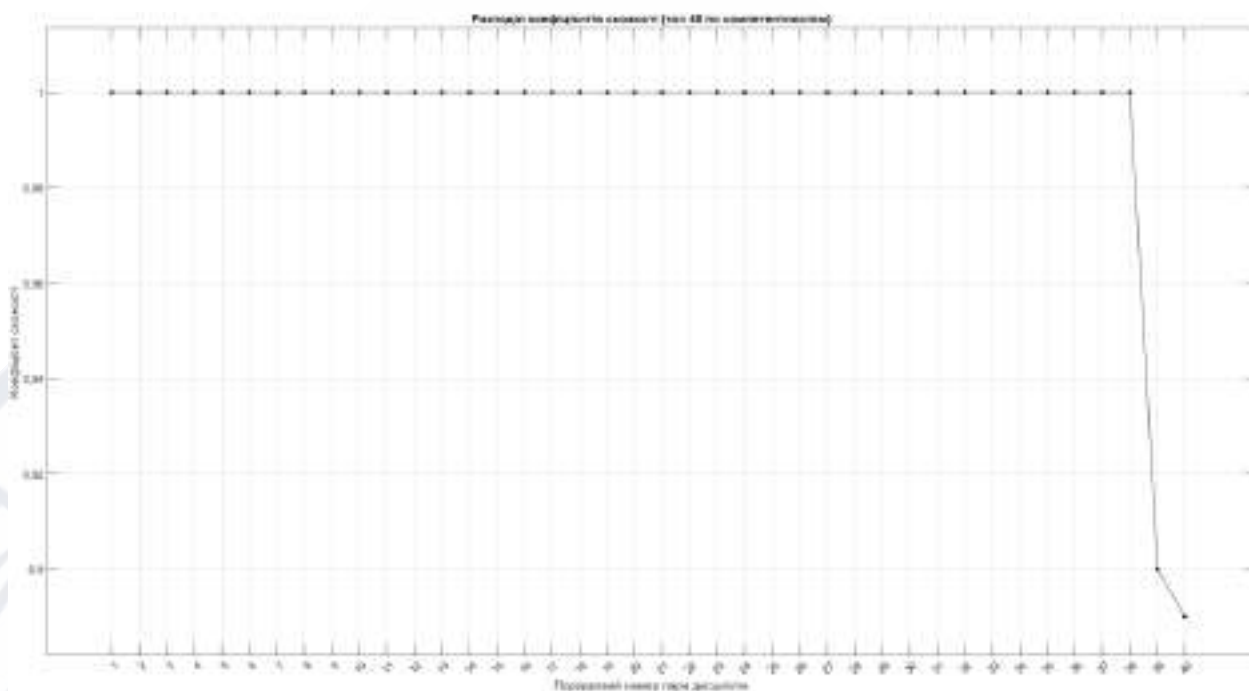


Рисунок 3.30 – Розподіл коефіцієнтів схожості по компонентностям (топ 40)

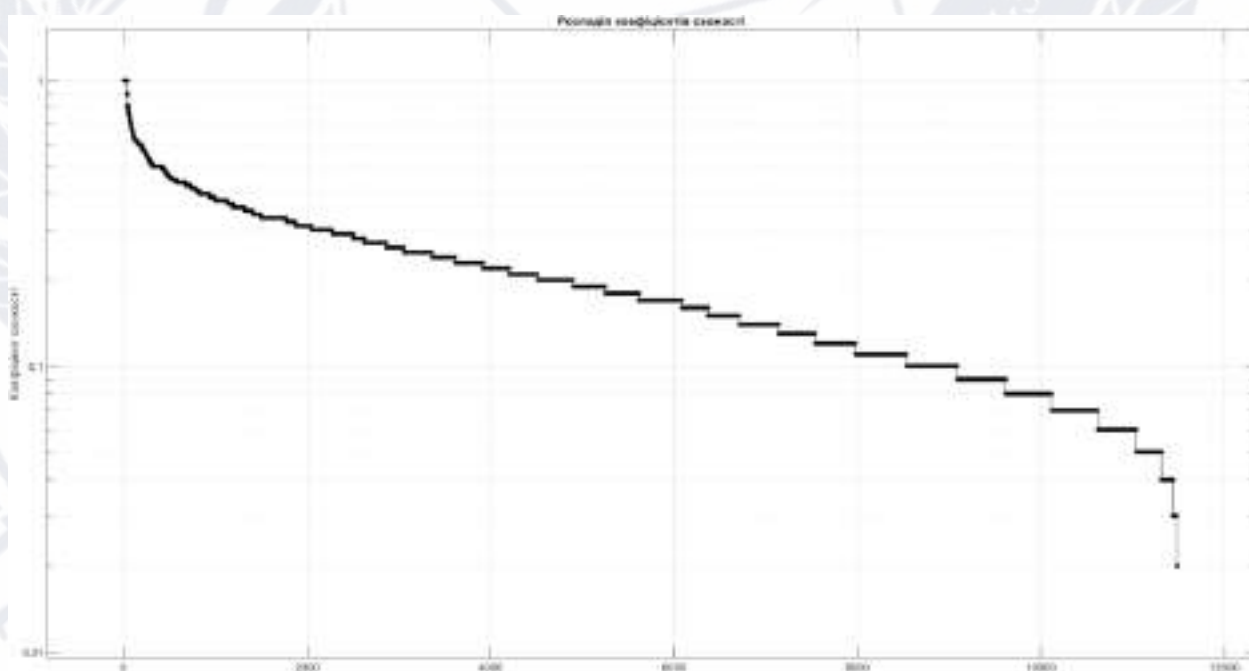


Рисунок 3.31 – Загальний розподіл коефіцієнтів схожості по  
КОМПОНЕНТНОСТЯМ

На діаграмах схожості по компетентностям можемо бачити майже 12000 схожих пар дисциплін, серед яких 38 однакових.

Розглянемо пари дисциплін більш детально, для цього сформуємо таблицю 3.5 і 3.6, в яких пари зобразимо пари із топ 40 рис. 3.28 і рис. 3.30.

Таблиця 3.5 Схожі дисципліни в просторі стандартних ПРН

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
ЦНТУ	Комп'ютерні науки	Іноземна мова наукового спілкування	1	Професійна та корпоративна етика	Інформаційні системи	КНУ
КНУ	Бізнес інформатика	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	1	Професійна та корпоративна етика	Бізнес інформатика	КНУ
КНУ	Бізнес інформатика	Фінансова математика	1	Методи соціальних досліджень	Бізнес інформатика	КНУ
КНУ	Інформатика	Професійна та корпоративна етика	1	Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій	Інформатика	КНУ
КНУ	Інформатика	Методика викладання математики та інформатики у вищій школі	1	Публічні комунікації	Науки про дані	УКУ
КНУ	Інформатика	Методика викладання математики та інформатики у вищій школі	1	Методика викладання спеціалізованих дисциплін з інформаційних технологій у закладах вищої освіти	Інформаційні системи	КНУ
КНУ	Інформатика	Сучасні операційні системи	1	Інформаційні мережі	Інформатика	КНУ

Продовження таблиці 3.5

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
ХНУРЕ	Науки про дані	Теорія комп'ютерних систем та методологія їх проектування	1	Теорія комп'ютерних систем та методологія їх проектування	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	ХНУРЕ
КМА	Комп'ютерні науки	Еволюційне програмування та генетичні алгоритми	1	Математична теорія ігор	Комп'ютерні науки	КМА
УКУ	Науки про дані	Публічні комунікації	1	Методика викладання спеціалізованих дисциплін з інформаційних технологій у закладах вищої освіти	Інформаційні системи	КНУ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ

Продовження таблиці 3.5

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Оброблення надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Оброблення надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ

Продовження таблиці 3.5

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Обробка надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КНУ	Управління проектами	Математичні і методи розробки концепцій ІТ проєктів	1	Методи розробки концепцій ІТ проєктів	Управління проектами ID33402	КНУ
КНУ	Управління проектами	Професійна та корпоративна етика	1	Методи розробки концепцій ІТ проєктів	Управління проектами ID33402	КНУ
КМА	Комп'ютерні науки	Аналіз великих даних(Big Data)	0.9	Розподілені і обчислення	Комп'ютерні науки	КМА
КМА	Комп'ютерні науки	Машинне навчання	0.9	Розподілені і обчислення	Комп'ютерні науки	КМА
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Постреляційні бази даних	0.9	Проектування систем з розподіленіми базами даних в енергетиці	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КМА	Комп'ютерні науки	Аналіз великих даних(Big Data)	0.82	Машинне навчання	Комп'ютерні науки	КМА
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Оброблення надвеликих масивів даних	0.82	Постреляційні бази даних	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Обробка надвеликих масивів даних	0.82	Постреляційні бази даних	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Постреляційні бази даних	0.82	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ

Продовження таблиці 3.5

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
ХНУРЕ	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	Основи наукових досліджень в галузі управління ІТ-проектами	0.78	Еволюційне програмування та генетичні алгоритми	Комп'ютерні науки	КМА
ХНУРЕ	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	Основи наукових досліджень в галузі управління ІТ-проектами	0.78	Математична теорія ігор	Комп'ютерні науки	КМА
КНУ	Інформатика	Актуальні проблеми обробки інформації в комп'ютерних системах	0.77	Розподілені системи обробки інформації	Інформатика	КНУ
ХНУРЕ	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	Управління розкладом і вартістю ІТ-проектів	0.75	Управління портфелями проектів та програмами в галузі ІТ	Управління проектами в галузі інформаційних технологій	ХНУРЕ
КМА	Комп'ютерні науки	Еволюційне програмування та генетичні алгоритми	0.75	Розподілені обчислення	Комп'ютерні науки	КМА
КМА	Комп'ютерні науки	Розподілені обчислення	0.75	Математична теорія ігор	Комп'ютерні науки	КМА

По даним з таблиці 3.5 ми можемо бачити, що коефіцієнт схожості дорівнює одиниці в 5 парах дисциплін, які знаходяться в одній і тіж самій освітній програмі і в одному і тому ж університеті, 20 в різних освітніх програмах, але в одному і тому ж університеті і 2 пари мають різні освітні програми і різні університети.

Тепер розглянемо схожі освітні програми по компетентностям, сформуємо таблицю 3.6.

Таблиця 3.6 Схожі дисципліни в просторі стандартних компетентностях

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КНУ	Бізнес інформатика	Фінансова математика	1	Методи соціальних досліджень	Бізнес інформатика	КНУ
КНУ	Інформатика	Професійна та корпоративна етика	1	Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій	Інформатика	КНУ
КМА	Комп'ютерні науки	Комп'ютерна лінгвістика	1	Математична теорія ігор	Комп'ютерні науки	КМА
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Цифрові технології в енергетиці	КПІ



Продовження таблиці 3.6

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Цифрові технології в енергетиці	КПІ

Продовження таблиці 3.6

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Обробка надвеликих масивів даних	1	Оброблення надвеликих масивів даних	Комп'ютерні технології в біології та медицині	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Обробка надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання	Обробка надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Цифрові технології в енергетиці	КПІ

Продовження таблиці 3.6

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Оброблення надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КПІ	Комп'ютерні технології в біології та медицині	Оброблення надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Інтелектуальна власність та патентознавство	1	Інтелектуальна власність та патентознавство	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Сталий інноваційний розвиток	1	Сталий інноваційний розвиток	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	1	Практичний курс іноземної мови для ділової комунікації	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Розробка стартап-проектів	1	Розробка стартап-проектів	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Педагогіка вищої школи	1	Педагогіка вищої школи	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ

Продовження таблиці 3.6

Університет	Освітня програма	Дисципліна	Коефіцієнт	Дисципліна	Освітня програма	Університет
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Обробка надвеликих масивів даних	1	Обробка надвеликих масивів даних	Системи і методи штучного інтелекту	КПІ
КПІ	Цифрові технології в енергетиці	Візуалізація графічної та геометричної інформації	1	Методи синтезу віртуальної реальності	Цифрові технології в енергетиці	КПІ
КНУ	Управління проектами	Математичне моделювання в ІТ проектах	1	Математичне моделювання в ІТ проектах	Управління проектами ID33402	КНУ
КНУ	Інформатика	Інтелектуальна обробка текстів	0.9	Еволюційне програмування та генетичні алгоритми	Комп'ютерні науки	КМА
КНУ	Інформатика	Штучний інтелект	0.89	Інтелектуальна обробка текстів	Інформатика	КНУ

По даним з таблиці 3.6 ми можемо бачити, що коефіцієнт схожості дорівнює одиниці в 3 парах дисциплін, які знаходяться в одній і тій самій освітній програмі і в одному і тому ж університеті, 35 в різних освітніх програмах, але в одному і тому ж університеті. Порівняємо таблицю 3.5 і таблицю 3.6 і перевіримо чи є в них однакові пари з коефіцієнтом 1. Взагалом таких пар 14 штук.

З таблиці 3.5 видно, що є пари дисциплін, які за назвам доволі далекі одна від одної, але згідно до освітніх програм формують ідентичні множини ПРН з однаковим ресурсом кредитів. Наприклад, пара дисциплін *Іноземна мова наукового спілкування* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Центральноукраїнського національного технічного університету і *Професійна та корпоративна етика* з освітньої програми *Інформаційні системи* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Фінансова математика* з освітньої програми *Бізнес*

*інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка і *Методи соціальних досліджень* з освітньої програми *Бізнес інформатики* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Професійна та корпоративна етика* з освітньої програми *Інформатика* і *Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Сучасні інформаційні системи* з освітньої програми *Інформатика* і *Інформаційні мережі* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Еволюційне програмування та генетичні алгоритми* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* і *Математична теорія ігор* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Національного університету «Києво-Могилянська академія». Також з таблиці 3.6 є пари дисциплін, які за назвам доволі далекі одна від одної, але згідно до освітніх програм формують ідентичні множини компетентностей з однаковим ресурсом кредитів. Наприклад, пара дисциплін *Фінансова математика* та *Методи соціальних досліджень* з освітньої програми *Бізнес інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Професійна та корпоративна етика* та *Психологія комунікації в галузі інформаційних технологій* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, пара дисциплін *Комп'ютерна лінгвістика* та *Математична теорія ігор* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Національного університету «Києво-Могилянська академія» і пара дисциплін *Візуалізація графічної та геометричної інформації* з освітньої програми *Цифрові технології в енергетиці* і *Методи синтезу віртуальної реальності* з освітньої програми *Цифрові технології в енергетиці* Національно технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Розглянемо також декілька дисциплін, які мають однакову назву в різних освітніх програмах. Наприклад *Іноземна мова для академічних цілей* з освітньої програми *Бізнес інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на яку виділено 6 кредитів та *Іноземна мова для академічних цілей* з освітньої програми *Управління проектами* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на яку виділено також 6 кредитів, але коефіцієнт схожості за ПРН у них всього 0.15, а за компетентностями 0.2, пара дисциплін *Штучний інтелект* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Центральноукраїнського національного технічного університету, на який виділено 6 кредитів і *Штучний інтелект* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на який виділено 4 кредити, коефіцієнт схожості за ПРН у них 0.6, а за компетентностями всього 0.37, пара дисциплін *Машинне навчання* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Національного університету «Києво-Могилянська академія», на який виділено 4 кредити і *Машинне навчання (англійською)* з освітньої програми *Науки про дані* Закладу вищої освіти «Український католицький університет», на який виділено 6 кредитів, коефіцієнт схожості за ПРН у них 0.32, а за компетентностями 0.36, пара дисциплін *Професійна та корпоративна етика* з освітньої програми *Бізнес інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на який виділено 3 кредити і *Професійна та корпоративна етика* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на який виділено 3 кредити, коефіцієнт схожості за ПРН у них становить 0, а за компетентностями 0.63. Також розглянемо пару дисциплін, які є близькими за назвою, наприклад *Методологія наукових досліджень* з освітньої програми *Управління проектами* Західноукраїнського національного університету, на яку виділено 5 кредитів та *Методологія наукових досліджень в галузі комп'ютерних наук* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Національного університету «Києво-Могилянська академія», на яку виділено 3 кредити та

мають коефіцієнт схожості 0.25 за ПРН і 0.29 за компетентностями, пара дисциплін *Штучний інтелект* з освітньої програми *Інформатика* Київського національного університету імені Тараса Шевченка, на який виділено 4 кредити і *Проблеми штучного інтелекту* з освітньої програми *Комп'ютерні науки* Національного університету «Києво-Могилянська академія», на який виділено 4 кредити та мають коефіцієнт схожості за ПРН 0.47, а за компетентностями 0.7.

### **Висновки до третього розділу**

В даному розділі було розглянуто інструменти для створення інформаційної системи і аналітичної частини. Проведена аналітична робота по освітнім програмам, освітнім компонентам, кредитами, ПРНами і компетентностями.

## ВИСНОВКИ

Інформаційна система аналізу змісту навчальних дисциплін з комп'ютерних наук за базою акредитованих освітніх програм є дуже актуальною темою в сучасному світі. З огляду на швидкий розвиток інформаційних технологій, важливо забезпечити якісну підготовку фахівців в галузі комп'ютерних наук. Для цього важливо мати систему аналізу змісту навчальних дисциплін, яка дозволить оцінити відповідність програм акредитованих освітніх стандартів. За допомогою такої системи можна визначити, наскільки обґрунтованими є навчальні дисципліни, що вивчаються студентами, та які з них є найбільш важливими для підготовки фахівців в галузі комп'ютерних наук. Крім того, інформаційна система аналізу змісту навчальних дисциплін з комп'ютерних наук є важливим інструментом для підвищення якості освіти в цій галузі, що стає особливо актуальним в умовах швидкого розвитку технологій. Розроблена інформаційна система має інформацію про 16 освітніх програм за рівнем магістр, а саме таку як: назва освітньої програми і назва університету, ID освітньої програми, назву освітніх компонентів, кількість кредитів виділених на освітні компоненти, кількість програмних результатів навчання та їх номери, кількість компетентностей і номери. Також вона формує допоміжні таблиці в яких можна побачити розподіл кредитів на освітній компонент по програмним результатам навчання та по компетентностям.



## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ТА ДЖЕРЕЛ

1. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти, протоколи засідань URL: <https://naqa.gov.ua/протоколи-засідань-агентства>
2. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Національне\\_агентство\\_із\\_забезпечення\\_якості\\_вищої\\_освіти](https://uk.wikipedia.org/wiki/Національне_агентство_із_забезпечення_якості_вищої_освіти)
3. Механізми оцінювання якості вищої освіти в умовах євроінтеграції: монографія / Авт.: О. Воробйова, М. Дебич, В. Луговий, О. Оржель, О. Слюсаренко, Ж. Таланова, К. Трима; за ред. В. Лугового, Ж. Таланової. Київ: Ін-т вищої освіти НАПН України, 2020. – 220 с.
4. Освітня програм: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>
5. Інформація про освіту: <https://mon.gov.ua/ua/tag/vishcha-osvita>
6. Наказ від 28.04.2022 №393 про «Стандарт вищої освіти»:  
<https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2022/04/28/122-Kompyuterni.nauky-mahistr.393-28.04.22.pdf>
7. JS learning: <https://uk.javascript.info/>
8. Методи аналізу даних : навчальний посібник для студентів / В.Є. Бахрушин. – Запоріжжя : КПУ, 2011. – 268 с.
9. Початок програмування в середовищі MatLAB: Навчальний посібник. - К.:НТУУ "КПІ", 2003. – 424 с.
10. Довідник з MATLAB / Електронний навчальний посібник з курсового і дипломного проектування. – К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 132 с
11. Наказ про освітні програми:  
<https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5ec/e6d/b59/5ece6db59dd63893447483.pdf>
12. Шевчук, І., & Шевчук, А. (2022). Освітня аналітика крізь призму війни: виклики та можливості для вищої школи України. *Економіка та суспільство*, (39). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-80>

13. Sokolova, I. (2020). European approaches and practices to assure higher education quality. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, (2), 104–113. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2020.2.14>
14. Конюхов С. (2017). Об'єктно-орієнтована методологія розробки у структурі підготовки майбутніх програмістів. *Ukrainian Journal of Educational Studies and Information Technology*, 5(1), 122–126. <https://doi.org/10.32919/10.32919/uesit.2017.01.122-126>
15. Cherednik, D. ., & Dansheva, S. . (2020). Some areas of modernization of technical education: on the material of scientific and methodological research conducted at the Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture . *New Collegium*, 3(101), 75–78. <https://doi.org/10.30837/nc.2020.3.75>
16. Novalska, T. (2019). Структурна та когнітивна трансформація навчальної дисципліни «Бібліотечно-інформаційне обслуговування». *Український журнал з бібліотекознавства та інформаційних наук*, (4), 68–75. <https://doi.org/10.31866/2616-7654.4.2019.187821>
17. Gnitetska T. B., & Gnitetska T. B. (2022). "Engineering and computer graphics" course for students of technical universities. *Information Technologies and Learning Tools*, 90(4), 89–101. <https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.4738>
18. Штовба С.Д., Петричко М.В. Тематичне моделювання науковців на основі їх інтересів у Google Scholar // *System research and information technologies*. – 2021. – №2. – С. 113-129.
19. Бобошко В.В. Штовба С.Д. Метрика схожості навчальних дисциплін за їх внеском у компетентності. Матеріали Четвертої всеукраїнської науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології обробки даних», Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2023. *Прийнято до друку*.
20. Савченко А.А., Бобошко В.В., Штовба С.Д. Інформаційно-аналітична система за результатами акредитацій НАЗЯВО. Матеріали Другої

всеукраїнської науково-практичної конференції «Прикладні інформаційні технології», Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022. С. 85–88.

21. Механізми оцінювання якості вищої освіти в умовах євроінтеграції: монографія / Авт.: О. Воробйова, М. Дебич, В. Луговий, О. Оржель, О. Слюсаренко, Ж. Таланова, К. Трима; за ред. В. Лугового, Ж. Таланової. Київ: Ін-т вищої освіти НАПН України, 2020. – 220 с.
22. Shaulska L., Laktionova O., Nagornyak T., Sereda H. Performance management at Ukrainian university: A case of the KPIs use // Problems and Perspectives in Management. – 2021. – Vol. 19, №1. – С. 78-89.
23. Акредитація програм вищої освіти: <http://education-ua.org/ru/articles/1179-akreditatsiya-program-vishchoji-osviti-novij-pidkhid>
24. Акредитація освітніх програм (за матеріалами проекту QUAERE) : методичний посібник / В.А. Бугров, А.П. Гожик, Д.В. Щеглюк та ін.; за заг. ред. Л.В. Губерського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 74 с.
25. Розроблення освітніх програм. Методичні рекомендації / Авт.: В.М. Захарченко, В.І. Луговий, Ю.М. Рашкевич, Ж.В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ДП «Н ВЦ «Пріоритети», 2014. – 120 с.

**ДЕКЛАРАЦІЯ**  
про дотримання академічної доброчесності

Я, \_\_\_\_\_

*Повністю вказується ПІБ та статус (посада для працівників, освітня (освітньо-наукова) програма – для здобувачів вищої освіти)*

що нижче підписалась/підписався, розуміючи та підтримуючи загально визнані засади справедливості, доброчесності та законності,

**ЗОБОВ'ЯЗУЮСЬ:**

дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності, що визначені законодавством України, локальними нормативними актами Донецького національного університету імені Василя Стуса, положеннями, правилами, умовами, визначеними іншими суб'єктами, та не допускати їх порушення.

**ПІДТВЕРДЖУЮ:**

що мені відомі положення статті 42 Закону України «Про освіту»;  
що у даній роботі не представляла/представляв чийсь роботи повністю або частково як свої власні. Там, де я скористалася/скористався працею інших, я зробила/зробив відповідні посилання на джерела інформації;  
що дана робота не передавалась іншим особам і подається вперше, не порушує авторських та суміжних прав закріплених статтями 21-25 Закону України «Про авторське право та суміжні права», а дані та інформація не отримувались в недозволений спосіб.

**УСВІДОМЛЮЮ:**

що ця робота може бути перевірена університетом на плагіат або інші порушення академічної доброчесності, в тому числі з використанням спеціалізованих сервісів;

що у разі порушення академічної доброчесності, до мене можуть бути застосовані процедури, передбачені законодавством України та Кодексом академічної доброчесності та корпоративної етики Донецького національного університету імені Василя Стуса, іншими локальними нормативними актами університету, та я можу бути притягнута/притягнутий до академічної відповідальності.

\_\_\_\_\_ (дата)

\_\_\_\_\_ (підпис)