

# ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

## РОЗРОБКА WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ СПЕЦІАЛЬНИХ АКАДЕМІЧНИХ СТИПЕНДІЙ

Шифр «Розподіл стипендій»

2019

## АНОТАЦІЯ

наукової роботи під шифром  
«Розподіл стипендій»

Дана робота спрямована на розробку інформаційної системи для управління розподілом спеціальних академічних стипендій в вищому навчальному закладі.

Стипендіальна винагорода досягнень студентів, а також її об'єктивний розподіл є ключовими факторами зацікавленості студентів навчальним процесом. Це, в свою чергу, вимагає десуб'єктивізації процесу управління наявним у вищого навчального закладу стипендіальним фондом за допомогою впровадження сучасних інформаційних технологій.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу управління розподілом спеціальних академічних стипендій в вищому навчальному закладі шляхом застосування нечіткого математичного апарату підтримки прийняття рішення.

Завдання роботи:

- проаналізувати проблеми розподілу стипендіального фонду у вищій школі;
- дослідити математичні методи і моделі вибору кращих рішень при нечіткій вхідній інформації;
- розробити математичну та інформаційну моделі web-системи для управління розподілом спеціальних академічних стипендій на прикладі кафедри ІСПР Донбаської державної машинобудівної академії (ДДМА);
- розробити web-додаток для управління розподілом спеціальних академічних стипендій на кафедрі ІСПР ДДМА.

Об'єктом дослідження є процес розподілу спеціальних академічних стипендій у вищому навчальному закладі.

Предметом дослідження є математичні методи і моделі, що використовуються для управління процесом розподілу спеціальних академічних стипендій.

Наукова робота містить 37 сторінок основного тексту, 12 рисунків, 3 таблиці, 15 літературних джерел.

НЕЧІТКА ІНФОРМАЦІЯ, НЕЧІТКА ЛОГІКА, РОЗПОДІЛ СТИПЕНДІЙ, ВНЗ, РЕЙТИНГ, ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ, UML, YII FRAMEWORK, SQL.

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Проблема розподілу стипендіального фонду у вищій школі .....	6
2 Аналіз математичних моделей та методів для вибору кращих рішень при нечіткій вхідній інформації.....	8
3 Розробка математичної та інформаційної моделей web-додатку для управління розподілом спеціальних академічних стипендій .....	18
3.1 Розробка математичної моделі системи .....	18
3.2 Розробка інформаційної моделі системи .....	27
4 Реалізація web-додатку для управління розподілом спеціальних академічних стипендій на кафедрі ІСПР ДДМА .....	31
Висновки .....	35
Література .....	36

## ВСТУП

Підвищення вимог держави до якості освіти, оновлення та впровадження нових технологій навчання, зміна організаційних умов функціонування вищих навчальних закладів (ВНЗ), а також загострення конкурентної боротьби на ринку праці і зміна позиції держави по відношенню до вищої освіти привели до необхідності перетворень в системі управління вищими навчальними закладами.

З включенням системи освіти до Болонського процесу, завдання управління, що стоять перед ВНЗ, тепер повинні вирішуватися ним безпосередньо. Дана ситуація визначає високий рівень відповідальності керівництва за результати своєї діяльності, і вимагає прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Одним з важливих аспектів формування бюджетної політики вищого навчального закладу сьогодні є ефективний розподіл стипендіального фонду, який повинен ґрунтуватися на об'єктивній всебічній оцінці досягнень студентів. Важливою умовою вирішення даного завдання є відбір для оцінки показників навчальної діяльності студентів, до яких модульно-рейтингова система пред'являє обов'язкову вимогу, - вони повинні мати кількісну інтерпретацію (рейтингові бали) [1]. Однак очевидним є і той факт, що враховувати треба не тільки навчальні, а й позанавчальні досягнення студентів, а також мотиваційні освітні чинники [2], які адаптуються під нові умови і набувають нових рис [3].

Стипендіальна винагорода досягнень студентів (академічні, спеціальні, іменні стипендії тощо), а також її об'єктивний розподіл є ключовими факторами зацікавленості студентів навчальним процесом. Це, в свою чергу, вимагає десуб'єктивізації процесу управління наявним у вищого навчального закладу стипендіальним фондом за допомогою впровадження сучасних інформаційних технологій.

Метою роботи є підвищення ефективності процесу управління розподілом спеціальних академічних стипендій в вищому навчальному закладі шляхом застосування нечіткого математичного апарату підтримки прийняття рішення.

Відповідно до зазначеної мети поставлені наступні завдання:

- проаналізувати проблеми розподілу стипендіального фонду у вищій школі;
- дослідити математичні методи і моделі вибору кращих рішень при нечіткій вхідній інформації;
- розробити математичну та інформаційну моделі web-системи для управління розподілом спеціальних академічних стипендій на прикладі кафедри ІСПР Донбаської державної машинобудівної академії (ДДМА);
- розробити web-додаток для управління розподілом спеціальних академічних стипендій на кафедрі ІСПР ДДМА.

Об'єктом дослідження є процес розподілу спеціальних академічних стипендій у вищому навчальному закладі.

Предметом дослідження є математичні методи і моделі, що використовуються для управління процесом розподілу спеціальних академічних стипендій.

Теоретичною основою дослідження є фундаментальні положення теорії нечітких множин, які розглянуті у працях вітчизняних і зарубіжних вчених. У роботі застосовувалися методи аналізу і синтезу при розгляді процесу розподілу спеціальних академічних стипендій. При розробці математичної та інформаційної моделей системи застосовувалися методи моделювання і формалізації.

Наукова новизна одержаних результатів. Застосовано математичний метод для розподілу стипендій з використанням теорії нечітких множин, що дало можливість підвищити ефективність процесу розподілу спеціальних академічних стипендій у вищому навчальному закладі і виключити проблему об'єктивності прийняття рішення.

## 1 ПРОБЛЕМА РОЗПОДІЛУ СТИПЕНДІАЛЬНОГО ФОНДУ У ВИЩІЙ ШКОЛІ

Освітній процес – це система науково-методичних і педагогічних заходів, спрямованих на розвиток особистості шляхом формування та застосування її компетентностей [1].

Навчальний процес у вищих навчальних закладах України направлений на формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення знань, швидкої адаптації до змін в соціально-культурній сфері та організації праці в умовах ринкової економіки. Він базується на принципах науковості, гуманізму, демократизму, наступності і безперервності та зводиться до системи заходів, спрямованих на реалізацію змісту освіти.

Згідно з дослідженнями розподіл стипендіального фонду в різних країнах може бути розглянуто як фінансування державного соціального проекту по роботі з молоддю. Так, в США стипендії представлені як частина грантової політики окремих штатів. У Фінляндії [4] створено спеціальне відомство, яке є центром міжнародної мобільності, здійснює управління стипендіальними програмами і проектами з обміну.

Студенти українських ВНЗ також можуть претендувати на стипендії в рамках різних європейських освітніх програм [5]. Наприклад, в рамках взаємного співробітництва між країнами Європи та Азії була впроваджена міжнародна програма ASEM-DUO, де студенти з різних країн проходять навчання в країнах-партнерах.

В Україні стипендіальна політика регулюється державою, а перелік спеціальних стипендій затверджується Кабінетом Міністрів України за участю Міністерства освіти і науки України. На поточний рік Кабінетом Міністрів України було затверджено перелік спеціальних стипендій для учнів вищих навчальних закладів, серед яких: академічна стипендія імені Тараса Більчука [6], академічна стипендія імені Героїв Небесної Сотні [7],

академічні стипендії державних діячів першого українського уряду, академічні стипендії Президента України, академічні стипендії Кабінету Міністрів України, академічні стипендії рад ВНЗ, а також спеціальні стипендії імені видатних наукових діячів. Також в якості додаткового стимулювання талановитої молоді передбачаються додаткові виплати студентам за рахунок діючих на території України благодійних фондів, за рахунок коштів ключових регіональних роботодавців. У сучасних умовах дуже важливо, щоб стипендіальна політика навчального закладу не обмежувалася засобами державного бюджету, а була спрямована на активізацію інвестиційних потоків з боку інших суб'єктів, зокрема, з боку бізнесу і соціальних партнерів [8], що позитивно позначиться на результатах працевлаштування майбутніх випускників.

У класичному варіанті процес прийняття рішень з призначення спеціальних стипендій проходить декілька ітерацій: від розгляду претендентів на отримання спеціальних стипендій кафедрами до затвердження зазначених кафедрами кандидатур на вчених радах факультетів та ВНЗ. Процес призначення спеціальних стипендій на державному рівні не регламентований і повністю контролюється локальними нормативними актами вищих навчальних закладів. Тому важливо максимально нівелювати ризик необ'єктивного призначення спеціальних стипендій та розробити процедуру знеособленого призначення стипендій на основі критеріїв оцінки навчальних і позанавчальних досягнень студентів.

При розробці такої процедури виникає ризик неспроможності чіткої формалізації правил призначення стипендій, зважаючи на наявність як кількісних, так і якісних результатів навчальної та позанавчальної діяльності студентів. Усунути потенційний ризик можна за допомогою нечіткої формалізації завдання розподілу спеціальних стипендій. Використання нечітких описів дозволить, з одного боку, провести якісно-кількісний багатокритеріальний аналіз претендентів, а з іншого боку, знизити рівень суб'єктивності прийняття рішення про розподіл стипендіального фонду.

## 2 АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТА МЕТОДІВ ДЛЯ ВИБОРУ КРАЩИХ РІШЕНЬ ПРИ НЕЧІТКІЙ ВХІДНІЙ ІНФОРМАЦІЇ

Для зменшення трудомісткості при пошуку еталона заданого класу нечітких ситуацій наводиться спосіб представлення нечітко описаної ситуації репрезентативним вектором. Для цього розроблено безліч математичних моделей і методів багатокритеріального вибору кращих рішень при нечіткій вхідній інформації [9].

Однією з таких моделей є медіана Кемені [10], яку застосовують для знаходження представника – еталонної ситуації для кожного класу нечітких ситуацій. Традиційним способом її вирішення є попереднє обчислення ступеня схожості або відстані між ситуаціями даного класу. Після чого в якості представника вибирається та з ситуацій класу, сума відстаней від якої до всіх ситуацій даного класу мінімальна (або сума ступенів подібності якої з усіма іншими ситуаціями даного класу максимальна).

Оскільки будь-яка ситуація задана нечіткими значеннями кожної з  $k$  лінгвістичних змінних (нечіткими множинами другого рівня), то для побудови усередненої ситуації (центру класу ситуацій) необхідно для кожного нечіткої множини розрахувати «репрезентативне число»  $r$  (у разі переходу від нечіткого представлення до чіткого). В результаті кожна з  $N$  ситуацій буде представлена «репрезентативним вектором» (PB)  $R=(r_1, r_2, \dots, r_k)$ , що складається з  $k$  репрезентативних чисел ( $k$  – кількість ознак, що характеризують ситуацію). Усереднена ситуація також буде представлена аналогічним «репрезентативним вектором»  $R_{cp}$ , кожен елемент  $r_i^*$  ( $i = 1, 2, \dots, k$ ) якого отримано як середнє арифметичне відповідних  $i$ -х елементів всіх  $N$  векторів  $R$ .

Подання кожної з ситуацій за допомогою PB і обчислення усередненої ситуації дозволяє істотно зменшити трудомісткість, як процедури кластеризації, так і процедури відшукання для кожного з сформованих класів



еталонної ситуації. В якості представника класу приймається або усереднена ситуація, або нечітка ситуація, найближча до усередненої. Відстань  $D(S_0, S_j)$  (між ситуаціями  $S_0$  і  $S_j$ ) визначається за формулою Хеммінга (2.1):

$$D(S_0, S_j) = \sum_{i=1}^k |r_i^0 - r_i^j|. \quad (2.1)$$

Запропонований метод формування еталонного представника класу нечітких ситуацій дозволяє будувати класифікаційні моделі прийняття управлінських рішень, здатні оперувати якісною інформацією отриманою від експертів і знаходити найкраще рішення в конкретній ситуації.

Розглянемо ще один приклад багатокритеріального вибору найкращого варіанту рішення з набору альтернативних варіантів, що дозволяє також здійснювати ранжування варіантів за ступенем їх переваги [11].

Це призводить до необхідності в основу розроблюваного методу покласти наступні три принципи:

- класичний принцип парного порівняння, що дозволяє встановити взаємний зв'язок переваги між порівнюваними факторами;
- принцип арифметичної прогресії, що дозволяє досить просто обчислювати показники важливості критеріїв, а також показники важливості варіантів за окремими критеріями;
- принцип адитивної згортки показників для ранжування альтернативних варіантів за ступенем їх переваги і вибору серед них найкращого.

Таким чином, запропоновано метод заснований на використанні оцінки переваги критеріїв, що налаштовується, і перевагах варіантів за кожним критерієм, а також арифметичній прогресії взаємозв'язку показників важливості критеріїв і показників важливості варіантів за кожним критерієм.

Показники важливості критеріїв при повному порядку ранжування критеріїв, обчислюються за такою формулою (2.2):

$$a_i = \frac{2 \cdot [y \cdot (n-1) - (i-1) \cdot (y-1)]}{(y+1) \cdot n \cdot (n-1)}, \quad (2.2)$$

де  $a_i$  – показник важливості  $i$ -го критерію;

$i$  – номер місця критерію в повному ряду критеріїв;

$n$  – число критеріїв в повному ряду критеріїв;

$y$  – коефіцієнт, що показує рівень переваги показника важливості найважливішим критерієм в порівнянні з найменш важливим критерієм, задається ОПР за формулою (2.3):

$$y = \frac{a_1}{a_n}. \quad (2.3)$$

При  $y = n$  формула (2.2), як більш загальна, перетворюється в просту, яка широко використовується на практиці, формулу Фішберна для розрахунку показників важливості повного рангового ряду критеріїв:

$$a_i = \frac{2 \cdot (n - i + 1)}{n \cdot (n + 1)}. \quad (2.4)$$

Показники важливості критеріїв, розраховані за формулами (2.2) і (2.4), є членами арифметичних прогресій, знаменники яких відповідно визначаються за формулами (2.5) і (2.6):

$$\Delta_a = \frac{a_1 - a_n}{(n-1)} = \frac{a_n \cdot (y-1)}{(n-1)} = \frac{2 \cdot (y-1)}{(y+1) \cdot n \cdot (n-1)}. \quad (2.5)$$

При  $y = n$  формула (2.4) набуває такого вигляду:

$$\Delta_a = \frac{a_1 - a_n}{(n-1)} = \frac{2}{(n+1) \cdot n}. \quad (2.6)$$

Аналогічно, при повному порядку ранжування варіантів за кожним з критеріїв, коли відсутні однакові за важливістю варіанти за критерієм, маємо:

$$\beta_{vi} = \frac{2 \cdot [y_i \cdot (m-1) - (v_i - 1) \cdot (y_i - 1)]}{(y_i + 1) \cdot m \cdot (m-1)}, \quad (2.7)$$

де  $\beta_{vi}$  – показник важливості варіанту  $v$  по  $i$ -му критерію;

$v_i$  – номер місця варіанту  $v$  у повному ранжируемому ряду варіантів за  $i$ -м критерієм;

$n$  – число критеріїв у повному ранжируемому ряду критеріїв;

$m$  – число варіантів у повному ранжируемому ряду варіантів за кожним критерієм;

$y_i$  – коефіцієнт, що показує рівень переваги показника важливості найбільш важливого варіанту в порівнянні з найменш важливим варіантом за  $i$ -м критерієм, задається ОПР, при цьому:

$$y_i = \frac{\beta_{1i}}{\beta_{mi}}. \quad (2.8)$$

При  $U_i$  формула (2.7) перетворюється в більш просту, і має такий вигляд:

$$\beta_{vi} = \frac{2 \cdot (m - v_i + 1)}{m \cdot (m + 1)}. \quad (2.9)$$

При повному порядку ранжування як критеріїв, так і варіантів за кожним критерієм, найкращий варіант рішення серед порівнюваних альтернативних варіантів, якому відповідав би узагальнений показник важливості, визначається з наступних виразів:

$$\beta_{vi} = \sum_{i=1}^n a_i \beta_{vi}, \quad (2.10)$$

$$\beta_{1= \max} \beta_v = \max \sum_{i=1}^n a_i \beta_{vi}, \quad (2.11)$$

де  $\beta$  – узагальнений показник важливості варіанту  $v$  за всіма критеріями.

На практиці при ранжуванні критеріїв методом класичного парного порівняння можлива наявність однакових рівнів важливості у ряду критеріїв, що ілюструється формулою (2.12):

$$K_1 > K_2 \approx K_3 > K_4 > K_5 \approx K_6 > \dots > K_n, \quad (2.12)$$

що відповідає наступного вигляду рангового ряду критеріїв:

$$K_1 \succ K_2 \approx K_3 \succ K_4 \succ K_5 \approx K_6 \succ \dots \succ K_n. \quad (2.13)$$

Також можлива наявність однакових рівнів важливості у ряду варіантів за одним і тим ж критерієм, наприклад,  $i$ -м, як наведено у (2.14):

$$k_{1i} > k_{2i} > k_{3i} \approx k_{4i} \approx k_{5i} > k_{6i} > \dots > k_{mi}, \quad (2.14)$$

що відповідає наступному виду рангового ряду варіантів за  $i$ -м критерієм:

$$B_{1i} \succ B_{2i} \succ B_{3i} \approx B_{4i} \approx B_{5i} \succ B_{6i} \succ \dots \succ B_{mi}. \quad (2.15)$$

У цьому випадку має місце частковий порядок ранжування як критеріїв, так і варіантів за критерієм. Критерії, а також варіанти, які мають однаковий рівень важливості при ранжуванні, називають пов'язаними факторами.

Для розрахунку показників важливості частково рангового ряду факторів пропонується використовувати метод, який передбачає наступний порядок дій:

- розбивається весь набір факторів кожного частково рангового ряду на групи важливості, в кожен з яких включаються однакові за рівнем важливості фактори;

- вважається, що фактори, що входять до складу однієї групи важливості кожного частково рангового ряду, мають однакові показники важливості;

- вважається, що показники важливості груп чинників будь-якого частково рангового ряду є членами спадної арифметичної прогресії.

Показники важливості критеріїв обчислюються в такій послідовності.

1. Складається рівняння нормування виду:

$$\frac{n \cdot (g - 1) \cdot \Delta_a}{(y - 1)} + \sum_{j=1}^g n_j (g - j) \Delta_a = 1, \quad (2.16)$$

де  $n$  – число локальних критеріїв, які підлягають порівнянню;  
 $g$  – число груп важливості у частково ранжируемому ряду критеріїв;  
 $j$  – номер групи важливості критеріїв у частково ранжируемому ряду критеріїв;

$n_j$  – число пов'язаних критеріїв, що входять до складу  $j$ -ї групи важливості, в частково ранжируемому ряду критеріїв;

$y$  – коефіцієнт, що показує рівень переваги показника важливості найважливішим критерієм в порівнянні з найменш важливим критерієм, задає ОПР;

$\Delta_a$  – знаменник спадної арифметичної прогресії, який встановлює взаємозв'язок показників важливості груп критеріїв.

2. Вирішується рівняння (2.16) і обчислюється:

$$\Delta_a = \left[ \frac{n \cdot (g - 1)}{(y - 1)} + \sum_{j=1}^g n_j (g - j) \right]. \quad (2.17)$$

3. Обчислюється показник важливості критеріїв найменш важливої групи з наступного виразу:

$$a_n = \frac{(g - 1) \cdot \Delta_a}{(y - 1)}. \quad (2.18)$$

4. Визначається показники важливості груп критеріїв частково рангового ряду, з огляду на те, що вони є членами спадної арифметичної прогресії, за формулою:

$$a_j = a_n + (g - j) \cdot \Delta_a, \quad (2.19)$$

де  $a_j$  – показник важливості критеріїв, що входять до складу  $j$ -ої групи важливості критеріїв.

5. Здійснюється перехід від показників важливості  $a_j$  груп критеріїв до показників важливості  $a_i$  окремих критеріїв, що входять до складу частково рангового ряду, враховуючи, що у кожній  $j$ -ї групи важливості критеріїв є  $n_j$  пов'язаних критеріїв.

У разі часткового порядку ранжування варіантів за критерієм, з урахуванням показників важливості варіантів за цим критерієм обчислюються в такій послідовності.

1. Складаються для частково рангового ряду варіантів за кожним критерієм рівняння нормування такого вигляду:

$$\frac{m \cdot (g_i - 1) \cdot \Delta_i}{(y_i - 1)} + \sum_{j=1}^{g_i} n_{ji} (g_i - j) \Delta_i = 1, \quad (2.20)$$

де  $m$  – число варіантів, які підлягають порівнянню за кожним критерієм;

$g_i$  – число груп важливості у частково ранжируемому ряду варіантів за  $i$ -м критерієм;

$j$  – номер групи важливості варіантів в частково ранжируемому ряду варіантів за  $i$ -м критерієм  $j = 1, \dots, g_i$ ;

$n_{ji}$  – число пов'язаних варіантів, що входять до складу  $j$ -ї групи важливості, в частково ранжируваному ряду варіантів за  $i$ -м критерієм;

$U_i$  – коефіцієнт, що показує рівень переваги показника важливості найбільш важливого варіанту в порівнянні з найменш важливим за  $i$ -м критерієм, задає ОПР;

$\Delta_i$  – знаменник спадної арифметичної прогресії, який встановлює взаємозв'язок показників важливості порівнюваних груп варіантів за  $i$ -м критерієм.

2. Вирішується рівняння (2.18) щодо  $i$  виходить:

$$\Delta_i = \left[ \frac{m \cdot (g_i - 1)}{(y_i - 1)} + \sum_{j=1}^{g_i} n_{ji} (g_i - j) \right]. \quad (2.21)$$

3. Обчислюється показник важливості, найменш важливого варіанту, за кожним  $i$ -м критерієм з наступного виразу:

$$\beta_{mi} = \frac{(g_i - 1) \cdot \Delta_i}{(y_i - 1)}. \quad (2.22)$$

Визначаються показники важливості груп варіантів частково рангового ряду за кожним критерієм, з огляду на те, що вони є членами спадної арифметичної прогресії, за формулою:

$$\beta_{ji} = \beta_{mi} + (g_i - j) \cdot \Delta_i, \quad (1.23)$$

де  $\beta_{ji}$  – показник важливості  $j$ -ї групи варіантів, які порівнюються за  $i$ -м критерієм.



5. Здійснюється перехід від показників важливості  $\beta_{ji}$  груп варіантів за критеріями до показників важливості  $\beta_{vi}$  окремих варіантів за критеріями, враховуючи, що у кожній  $j$ -ї групі важливості варіантів за  $i$ -м критерієм є  $n_{ji}$  пов'язаних варіантів. Таким чином, при використанні методу арифметичної прогресії для багатокритеріального порівняння альтернативних варіантів слід використовувати такі вирази:

– для розрахунку показників важливості критеріїв при повному порядку ранжирування критеріїв використовується вираз (2.2), а при частковому порядку ранжирування критеріїв послідовно використовуються вирази (2.17), (2.18) і (2.19);

– для розрахунку узагальненого показника важливості кожного варіанту, з урахуванням всіх розглянутих критеріїв, використовується вираз (2.10), а для вибору найкращого варіанту рішення використовується вираз (2.11).

Таким чином, нечітка логіка просто незамінна в тих випадках, коли на поставлене запитання немає чіткої відповіді або невідомі всі можливі ситуації. Можна сказати, що розробка і застосування моделей і методів багатокритеріального вибору і прийняття рішень дуже актуальні для вирішення завдань управління складними об'єктами в умовах нечіткості і багатокритеріальності.

## 3 РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛЕЙ WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ СПЕЦІАЛЬНИХ АКАДЕМІЧНИХ СТИПЕНДІЙ

### 3.1 Розробка математичної моделі системи

Розглянемо особливості розподілу стипендіального фонду на прикладі Донбаської державної машинобудівної академії.

В ДДМА призначаються такі види академічних стипендій:

- стипендії, засновані Президентом України, Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України (включаючи іменні), які призначаються студентам і аспірантам за результатами навчання за певними освітніми (освітньо-кваліфікаційними) рівнями;
- ординарні (звичайні) академічні стипендії;
- стипендії в підвищеному розмірі.

У разі якщо стипендіат має право на призначення кількох академічних стипендій, виплачується одна стипендія найбільшого розміру, якщо інше не передбачено законодавством.

У межах коштів, передбачених для виплати стипендій, призначаються академічні стипендії студентам відповідно до рейтингу успішності. Рейтинги успішності формуються стипендіальною комісією факультетів за результатами підсумкового семестрового контролю останнього навчального семестру по кожному факультету, курсу і по кожній спеціальності (напряму підготовки) на підставі успішності з кожного навчального предмету (навчальної дисципліни), захисту курсових проектів (робіт) та звітів по практикам з урахуванням участі в науковій, науково-технічній діяльності, громадському та спортивному житті. При цьому складова успішності (визначається в балах, виходячи з 100-бальної системи оцінювання знань) становить не менше 90 відсотків рейтингового бала.

Середній бал студента розраховується за формулою (3.1):

$$R = K_{нд} \cdot \frac{K_1 \cdot R_1 + K_2 \cdot R_2 + \dots + K_n \cdot R_n}{\sum K_i} + K_{\partial\partial} \cdot R_{\partial}, \quad (3.1)$$

де  $K_{нд}$  – ваговий коефіцієнт оцінки за навчальні досягнення,  $K_{нд} = 0,90$ ;

$K_i$  – кількість кредитів з відповідної дисципліни, курсової роботи (проекту), практики;

$R_i$  – підсумкова рейтингова оцінка студента за 100-бальною шкалою за відповідною  $i$ -ю навчальною дисципліною, курсовою роботою (проектом), практикою;

$\sum K_i$  – сума кредитів з дисциплін, курсових робіт (проектів), практик за відповідний період;

$K_{\partial\partial}$  – ваговий коефіцієнт оцінки за участь у науковій, науково-технічній діяльності, громадському житті, творчому та спортивному житті,  $K_{\partial\partial} = 0,1$ .

$R_{\partial}$  – додатковий бал за участь у науковій, науково-технічній діяльності, громадському, творчому та спортивному житті, ( $0 \leq R_{\partial} \leq 100$ ).

Додатковий бал розраховується за формулою (3.2):

$$R_{\partial} = \sum R^i_{\partial} = R^1_{\partial} + R^2_{\partial} + \dots + R^i_{\partial}, \quad (3.2)$$

де  $R^1_{\partial} + R^2_{\partial} + \dots + R^i_{\partial}$  – додаткові бали за кожен вид робіт (навчальна, наукова і громадська діяльність).

На отримання академічної стипендії претендують студенти з максимальним рейтингом з сумарним розміром виплат в межах передбачених для цієї мети коштів.

Що стосується спеціальних академічних стипендій, то в ДДМА передбачені наступні їх види [12] і [13]:

- академічна стипендія Президента України;
- академічна стипендія Верховної Ради України;
- академічна стипендія Кабінету Міністрів України;
- академічна стипендія обласної Ради народних депутатів;
- академічна стипендія ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»;
- академічна стипендія вченої ради ДДМА.

На спеціальну стипендію може претендувати тільки студент, який має право отримувати академічну стипендію.

Список претендентів на отримання спеціальних стипендій формується випускною кафедрою, передається на затвердження вченій раді факультету і далі Вченій раді ДДМА.

При відборі претендентів на отримання певного виду спеціальної академічної стипендії будемо використовувати набір кількісних і якісних факторів. При цьому всі фактори є вимірними, тобто мають носіїв зі своєю областю визначення на дійсній осі.

Стипендії представимо у вигляді альтернативних ситуацій:

- $S_1$  – академічна стипендія Президента України;
- $S_2$  – академічна стипендія Верховної Ради України;
- $S_3$  – академічна стипендія Кабінету Міністрів України;
- $S_4$  – академічна стипендія обласної Ради народних депутатів;
- $S_5$  – академічна стипендія ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»;
- $S_6$  – академічна стипендія вченої ради ДДМА.

Кожній ситуації відповідає своя величина рейтингу, тобто свій нечіткий опис факторів, що на нього впливають. До факторів, що впливають на вибір претендента, віднесемо його успішність, результати громадської і

наукової діяльності. Визначимо лінгвістичну змінну  $E$ , яка відповідатиме за рейтинг претендента, на основі якої буде прийматися рішення про призначення стипендії.

Змінна  $E$  може приймати одне з п'яти значень:

$E_1$  – нечітка підмножина станів «вкрай недостатній»;

$E_2$  – нечітка підмножина станів «недостатній»;

$E_3$  – нечітка підмножина станів «середній»;

$E_4$  – нечітка підмножина станів «відносно достатній»;

$E_5$  – нечітка підмножина станів «достатній».

Носій множини  $E$  може приймати значення від нуля до одиниці (в нормованій формі).

Далі введемо набір окремих факторів  $X = \{X_i\}$ , які, з одного боку, впливають на величину рейтингу, а, з іншого боку, оцінюють різні за своєю природою діяльності студента (щоб уникнути дублювання показників з точки зору їх значимості для аналізу). Система чинників матиме такий вигляд:

$X_1$  – рівень успішності;

$X_2$  – громадська діяльність;

$X_3$  – наукова діяльність.

Для кожного заданого фактора  $X_i$ , що впливає на величину рейтингу, задамо лінгвістичну змінну  $B_i$  значення фактора  $X_i$  на наступну термножину значень:

$B_{i1}$  – підмножина «низьке значення фактора  $X_i$ »;

$B_{i2}$  – підмножина «значення фактора  $X_i$  нижче середнього»;

$B_{i3}$  – підмножина «середнє значення фактора  $X_i$ »;

$B_{i4}$  – підмножина «значення фактора  $X_i$  вище середнього»;

$B_{i5}$  – підмножина «високе значення фактора  $X_i$ ».

Для нечіткого опису чинників, а також лінгвістичної змінної  $E$  будемо використовувати трапецієподібні функції приналежності, які представимо трапецієподібними числами виду:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1 - \frac{x-a}{b-a}, & a \leq x \leq b; \\ 1, & b \leq x \leq c; \\ 1 - \frac{x-c}{d-c}, & c \leq x \leq d; \\ 0, & \text{в ін. випадках,} \end{cases} \quad (3.3)$$

де  $a$  і  $d$  – абсциси нижньої основи;

$b$  і  $c$  – абсциси верхньої підстави трапеції, яка задається в області з ненульовий приналежністю носія, який відповідного відповідає певній підмножині.

Абсциси нижньої і верхньої підстав трапеції встановлюються експертним шляхом на основі значень носія, представленого в нормованій формі на інтервалі  $[0; 1]$ .

Класифікатор рейтингу студентів, розроблений з використанням наукових результатів, представлений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Класифікація рейтингу

Інтервал значень рейтингу ( $R$ )	Класифікація рівня параметра	Ступінь оціночної впевненості (функція приналежності)
$0 \leq R \leq 0.15$	$E_5$	1
$0.15 \leq R \leq 0.25$	$E_5$	$\mu_5 = 10 \cdot (0.25 - R)$
	$E_4$	$1 - \mu_5 = \mu_4$
$0.25 \leq R \leq 0.35$	$E_4$	1
$0.35 \leq R \leq 0.45$	$E_4$	$\mu_4 = 10 \cdot (0.45 - R)$
	$E_3$	$1 - \mu_4 = \mu_3$
$0.45 \leq R \leq 0.55$	$E_3$	1
$0.55 \leq R \leq 0.65$	$E_3$	$\mu_3 = 10 \cdot (0.65 - R)$
	$E_2$	$1 - \mu_3 = \mu_2$

## Продовження таблиці 3.1

Інтервал значень рейтингу ( $R$ )	Класифікація рівня параметра	Ступінь оціночної впевненості (функція приналежності)
$0.65 \leq R \leq 0.75$	$E_2$	1
$0.75 \leq R \leq 0.85$	$E_2$	$\mu_2 = 10 \cdot (0.85 - R)$
	$E_1$	$1 - \mu_2 = \mu_1$
$0.85 \leq R \leq 1.0$	$E_1$	1

При визначенні нечіткого значення рейтингу необхідно врахувати значущість факторів. Порівняємо кожному фактору  $X_i$  рівень його значущості для аналізу  $r_i$ . Щоб оцінити цей рівень, потрібно розташувати всі показники за зменшенням так, щоб виконувалося правило:

$$r_i \geq r_2 \geq \dots r_N. \quad (3.4)$$

Значимість  $i$ -го фактора  $r_i$  можна визначити за правилом Фішберна:

$$r_i = \frac{2(N - i + 1)}{(N + 1)N}. \quad (3.5)$$

На наступному етапі сформуємо набір класифікаторів поточних значень факторів  $X$  як критеріїв розбиття повної множини їх значень на нечіткі підмножини виду  $B$  (таблиця 3.2). При цьому в осередках таблиці стоять трапецієподібні числа, що характеризують відповідні функції приналежності. Слід звернути увагу, що класифікація буде різною для кожної окремої ситуації (окремого виду стипендії).

Для використання таблиці 3.2 необхідно перейти до нормалізованих значень факторів.

Таблиця 3.2 – Класифікація факторів

Фактор	Т – числа для значень лінгвістичної змінної «Значення фактора»:				
	«низьке»	«нижче середнього»	«середнє»	«вище середнього»	«високе»
Ситуація 1 ( $S_1$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,3; 0,4)	(0,3; 0,4; 0,45; 0,55)	(0,45; 0,55; 0,6; 0,65)	(0,6; 0,65; 0,8; 0,9)	(0,8; 0,9; 1; 1)
$X_2$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,5)	(0,4; 0,5; 0,55; 0,6)	(0,55; 0,6; 0,7; 0,8)	(0,7; 0,8; 1; 1)
$X_3$	(0; 0; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,5; 0,55)	(0,5; 0,55; 0,6; 0,65)	(0,65; 0,7; 0,9; 0,95)	(0,9; 0,95; 1; 1)
Ситуація 2 ( $S_2$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,5)	(0,4; 0,5; 0,75; 0,85)	(0,55; 0,6; 0,75; 0,85)	(0,75; 0,85; 1; 1)
$X_2$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1; 1)
$X_3$	(0; 0; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,5; 0,55)	(0,5; 0,55; 0,6; 0,65)	(0,65; 0,7; 0,9; 0,95)	(0,9; 0,95; 1; 1)
Ситуація 3 ( $S_3$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,5)	(0,4; 0,5; 0,75; 0,85)	(0,55; 0,6; 0,75; 0,85)	(0,75; 0,85; 1; 1)
$X_2$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1; 1)
$X_3$	(0; 0; 0,35; 0,4)	(0,35; 0,4; 0,45; 0,5)	(0,45; 0,5; 0,85; 0,9)	(0,6; 0,65; 0,85; 0,9)	(0,85; 0,9; 1; 1)
Ситуація 4 ( $S_4$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,5)	(0,4; 0,5; 0,75; 0,85)	(0,55; 0,6; 0,75; 0,85)	(0,75; 0,85; 1; 1)
$X_2$	(0; 0; 0,35; 0,4)	(0,35; 0,4; 0,45; 0,5)	(0,45; 0,5; 0,85; 0,9)	(0,6; 0,65; 0,85; 0,9)	(0,85; 0,9; 1; 1)
$X_3$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1; 1)



## Продовження таблиці 3.2

Фактор	«низьке»	«нижче середнього»	«середнє»	«вище середнього»	«високе»
Ситуація 5 ( $S_5$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,5; 0,55)	(0,5; 0,55; 0,6; 0,65)	(0,65; 0,7; 0,9; 0,95)	(0,9; 0,95; 1;1)
$X_2$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1;1)
$X_3$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3; 0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1;1)
Ситуація 6 ( $S_6$ )					
$X_1$	(0; 0; 0,35; 0,4)	(0,35;0,4; 0,45; 0,5)	(0,45; 0,5; 0,85; 0,9)	(0,6; 0,65; 0,85; 0,9)	(0,85; 0,9; 1;1)
$X_2$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3;0,35; 0,4; 0,45)	(0,4; 0,45; 0,65; 0,75)	(0,5; 0,55; 0,65; 0,75)	(0,65; 0,75; 1;1)
$X_3$	(0; 0; 0,3; 0,35)	(0,3;0,35; 0,4; 0,5)	(0,4; 0,5; 0,75; 0,85)	(0,55; 0,6; 0,75; 0,85)	(0,75; 0,85; 1;1)

Нормалізацію можна виконати методом відносної нормалізації за допомогою порівняння з максимальним значенням:

$$\frac{x_k}{\max_k x_k}, \quad (3.6)$$

де  $x_k$  – значення фактора для  $k$ -го студента.

На основі наведеного класифікатора (таблиця 3.2) і формули (3.3) виконується розпізнавання рівня факторів, тобто визначається рівень приналежності носія нечіткій підмножині  $\beta_j(\lambda_{ij})$ , які наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Рівні приладдя носіїв нечіткої підмножини

Фактор	Результат класифікації за підмножини				
	$B_{i1}$	$B_{i2}$	$B_{i3}$	$B_{i4}$	$B_{i5}$
$X_1$	$\lambda_{11}$	$\lambda_{12}$	$\lambda_{13}$	$\lambda_{14}$	$\lambda_{15}$
$X_2$	$\lambda_{21}$	$\lambda_{22}$	$\lambda_{23}$	$\lambda_{24}$	$\lambda_{25}$
$X_3$	$\lambda_{31}$	$\lambda_{32}$	$\lambda_{33}$	$\lambda_{34}$	$\lambda_{35}$

Згортка отриманих рівнів класифікації факторів у загальну оцінку рейтингу здійснюється, з одного боку, як середньозважене за усіма учасниками в оцінці показників  $i$ , з іншого боку, за всіма якісними рівнями цих показників в такий спосіб:

$$R = \sum_{j=1}^5 K_j \sum_{i=1}^N r_i \lambda_{ij}, \quad (3.7)$$

де

$$K_j = 0.9 - 0.2 \cdot (j - 1), \quad (3.8)$$

$\lambda_{ij}$  визначається по таблиці 3.3, а  $r_j$  – за формулою (3.5).

За величиною рейтингу формується множина претендентів для призначення одного з виду стипендій. До даної множини будуть віднесені претенденти, які за результатами класифікації були віднесені до категорій «достатній» і (або) «відносно достатній» рейтинг, але не більше 6 осіб (за кількістю видів стипендій, виходячи з умови, що кафедрою може бути рекомендований лише один претендент на отримання певного виду стипендії).

### 3.2 Розробка інформаційної моделі системи

Розробка інформаційної моделі web-системи виконана за допомогою уніфікованої мови моделювання (Unified Modeling Language – UML). Мова UML призначена для опису, візуалізації і документування об'єктно-орієнтованих програмних систем і бізнес-процесів з орієнтацією на їх подальшу реалізацію у вигляді програмного забезпечення [14].

Для того щоб зрозуміти, як повинна працювати система, все частіше використовується опис функціональності системи через варіанти використання (Use Case чи прецеденти) (рисунк 3.1).

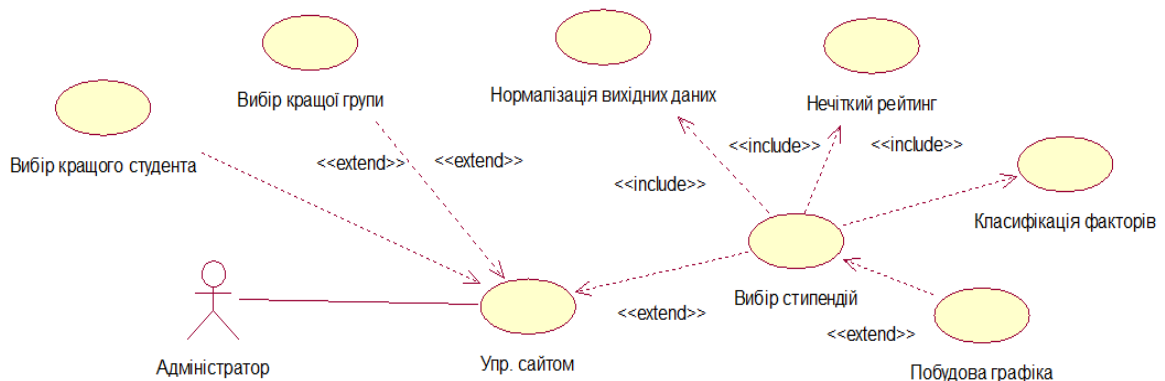


Рисунок 3.1 – Діаграма варіантів використання

Діаграма класів служить для представлення статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування [14]. Подальші функції системи будемо розглядати в режимі «Адміністратор» (повнофункціональний режим). Діаграма класів представлена на рисунку 3.2.

Діаграми послідовностей показують обмін повідомленнями (тобто виклики методів) між різними об'єктами в специфічній, обмеженою в часі, ситуації (рис. 3.3) [14].

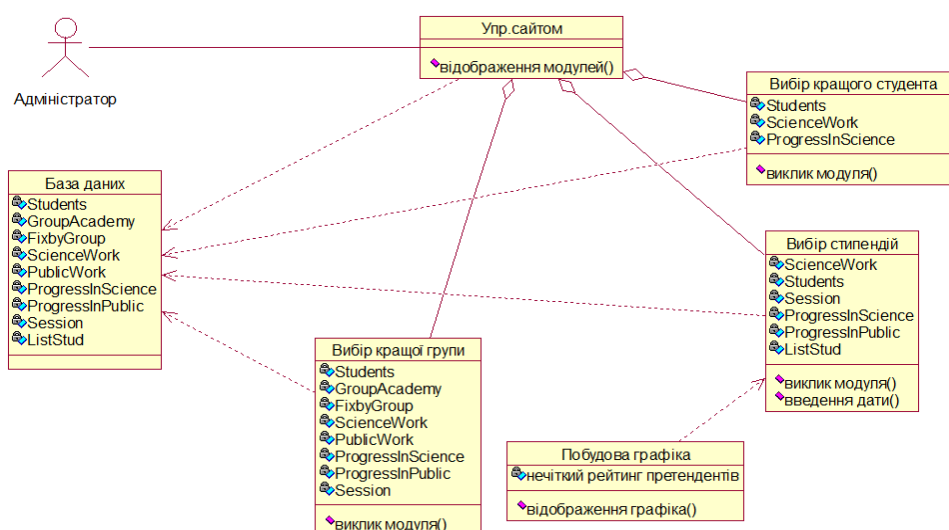


Рисунок 3.2 – Діаграма класів

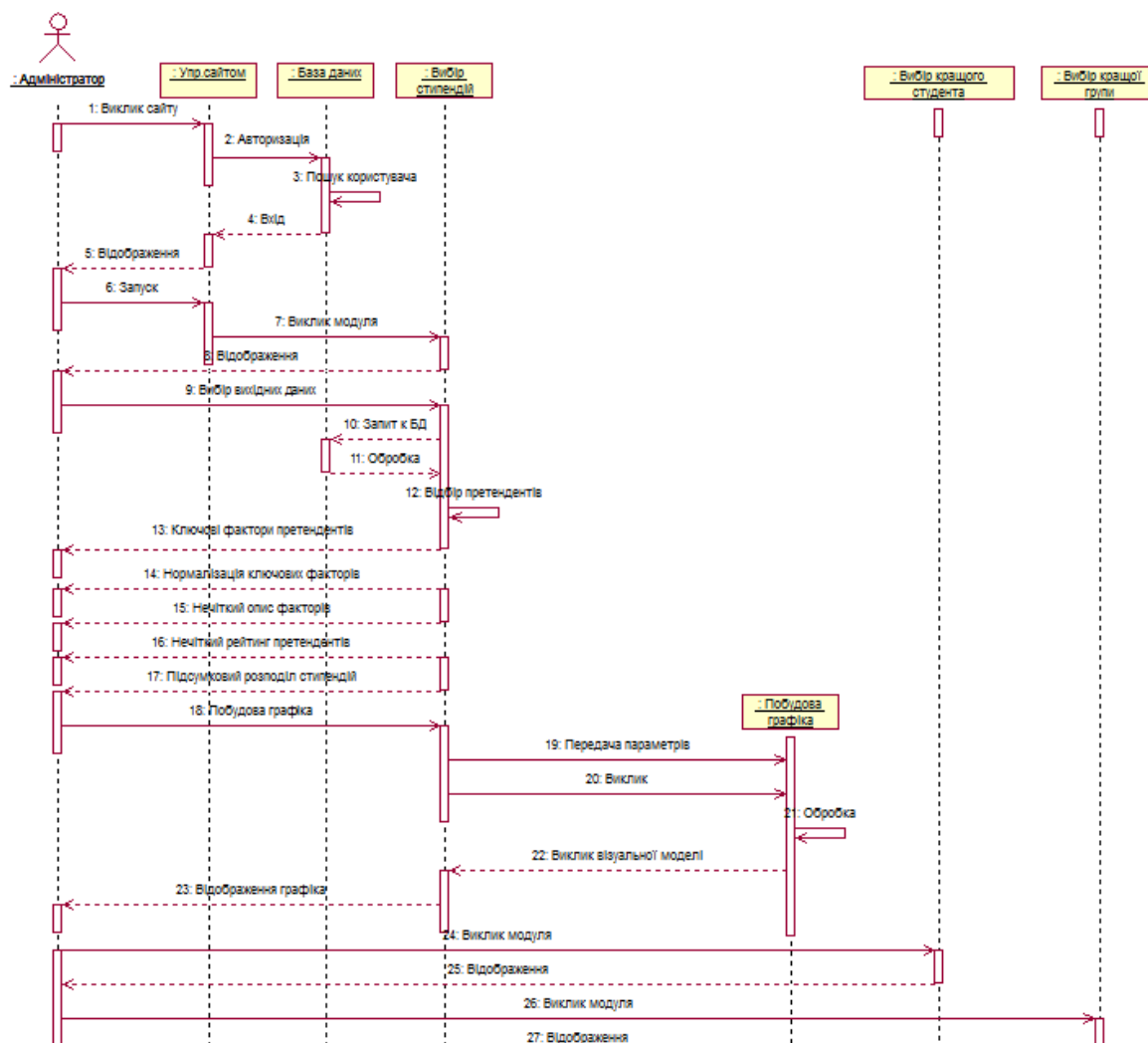


Рисунок 3.3 – Діаграма послідовностей

Для моделювання взаємодій об'єктів програмної системи використовувалася діаграма кооперацій, представлена на рисунку 3.4.

Можливі послідовності станів і переходів, що характеризують поведінку системи в цілому, були описані за допомогою діаграми станів. Дана діаграма представлена на рисунку 3.5.



Рисунок 3.4 – Діаграма кооперацій

Структура модулів системи програмної системи представлена на рисунку 3.6 у вигляді діаграми компонентів. Цей тип діаграм призначений для розподілу класів та об'єктів з компонентів при фізичному проектуванні системи [14].

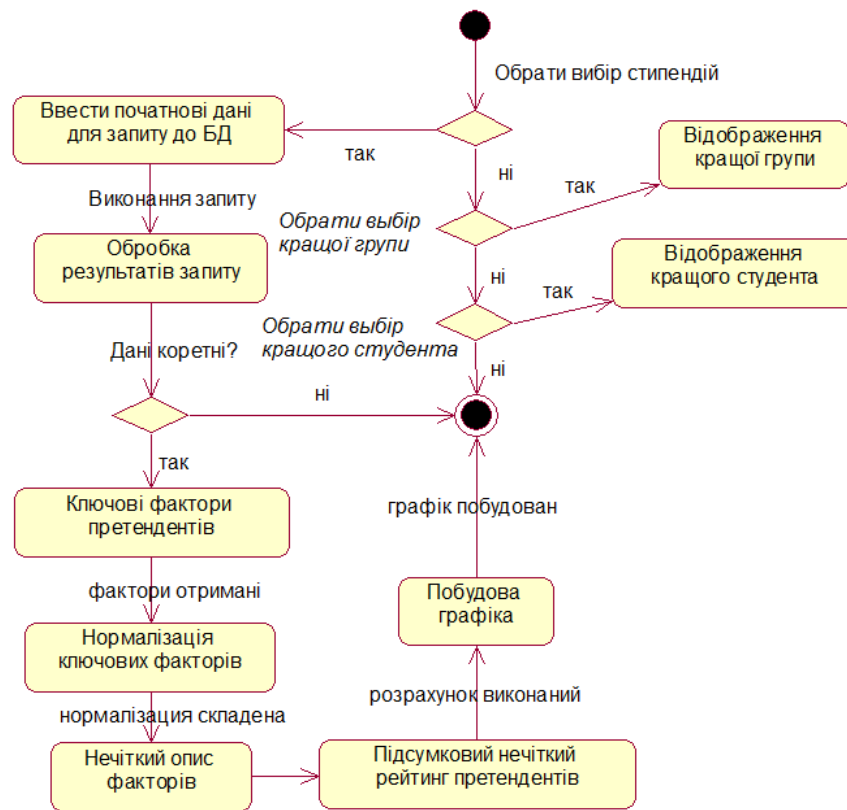


Рисунок 3.5 – Діаграма станів

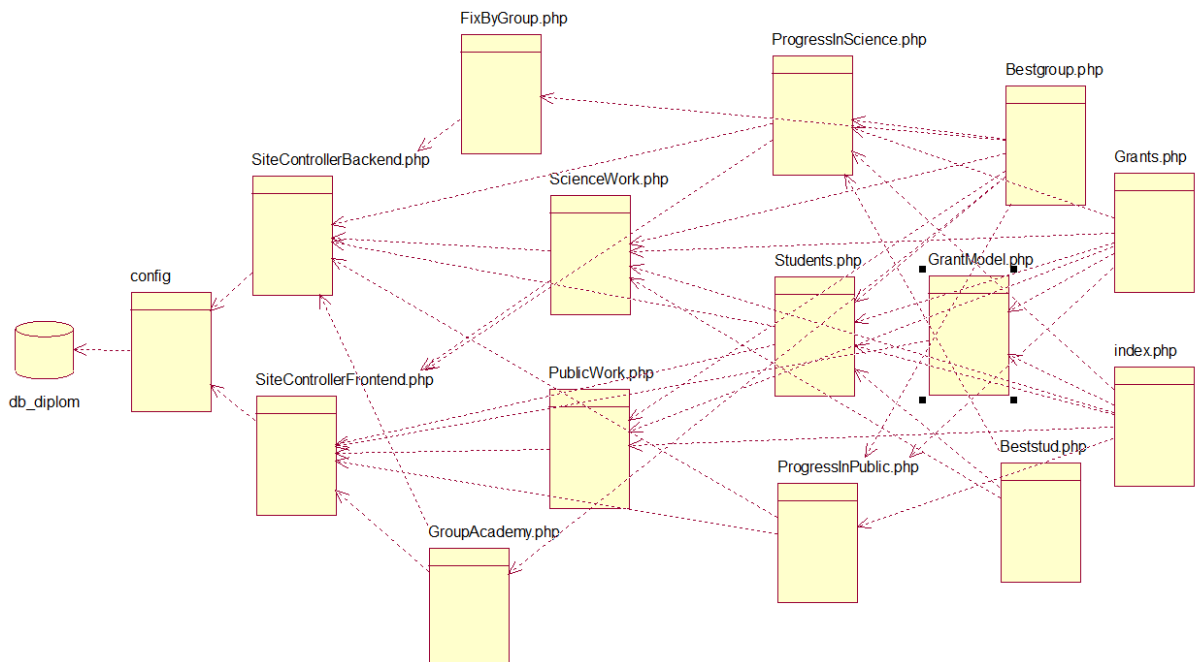


Рисунок 3.7 – Діаграма компонентів

#### 4 РЕАЛІЗАЦІЯ WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ РОЗПОДІЛОМ СПЕЦІАЛЬНИХ АКАДЕМІЧНИХ СТИПЕНДІЙ НА КАФЕДРІ ІСПР ДДМА

Web-додаток для управління розподілом спеціальних академічних стипендій розроблений для автоматизації діяльності кафедри ІСПР ДДМА. Для його розробки були використані такі програмні засоби, як Yii2 та MySQL.

Yii2 – це високоефективний об'єктно-орієнтований php-фреймворк, заснований на компонентній структурі, що реалізує парадигму MVC.

MySQL – система управління базами даних (СУБД), призначена для створення електронних баз даних, їх зручного управління та інтеграції до web-сайтів.

Web-додаток розробляється для нового web-сайту кафедри ІСПР, який має велику кількість модулів. Для його управління передбачена адміністративна частина, доступ до якої має лише користувачу з правами адміністратора. Він може редагувати існуючу та вносити нову інформацію до таблиць бази даних безпосередньо через web-сайт, також на сайті є розподіл за ролями студент, викладач, адміністратор. У кожній ролі є доступ по певних функцій сайту.

Розглянемо практичну реалізацію розглянутої вище методики розподілу спеціальних академічних стипендій на прикладі кафедри інтелектуальних систем ухвалення рішень ДДМА. Для контрольного прикладу були відібрані студенти 2-4 курсів, які мають право на отримання академічної стипендії.

За величиною рейтингу формується множина претендентів для призначення одного з виду стипендій, але не більше 6 осіб (за кількістю видів стипендій, виходячи з умови, що кафедрою може бути рекомендований лише один претендент на отримання певного виду стипендії). Користувач має можливість перегляну таблиці «Сесія», «Досягнення в науці» та «Досягнення у громадській діяльності», в яких міститься ця інформація.

(0626) 41-67-13 f t G+ Пошук...

**Кафедра ІСТР** Головна Прогноз успішності Викладачі Журнали Управління Вихід (Гриценко В.І.)

### Спеціальні академічні стипендії

Для виведення претендентів на іменні стипендії  
Будь ласка, заповніть наступні поля:

Початок аналізу (дата)  Кінцевий термін аналізу (дата)

Початок сесії (дата)  Кінцевий термін сесії (дата)

[Показати таблицю](#)

### Досягнення претендентів

Ключові фактори претендентів на отримання спеціальних академічних стипендій

Група	ПІБ	Навчальний рейтинг	Досягнення в науковій діяльності	Досягнення в громадській діяльності
СМ-14-1	Ареф'єва О.Б.	99.50		25
СМ-15-1	Баган С.В.	98.11	50	15
СМ-16-1	Кадацький М.А.	94.73		65
СМ-15-1	Тушева А.А.	93.67	20	
СМ-14-1	Булига В.С.	92.25	6	55
СМ-15-1	Сіґіда О.О.	91.13		25

Рисунок 4.1 – Досягнення претендентів

Так як фактори мають різну шкалу оцінювання, то була проведена нормалізація ключових факторів.

Нормалізація ключових факторів претендентів на отримання спеціальних академічних стипендій

ПІБ	Рейтинг по сесії	Досягнення в науці	Досягнення в громадській діяльності
Ареф'єва О.Б.	0.9950	-	0.25
Баган С.В.	0.9811	0.5	0.15
Кадацький М.А.	0.9473	-	0.65
Тушева А.А.	0.9367	0.2	-
Булига В.С.	0.9225	0.06	0.55
Сіґіда О.О.	0.9113	-	0.25

Рисунок 4.2 – Нормалізація ключових факторів



Згортка отриманих рівнів класифікації факторів у загальну оцінку рейтингу здійснюється як середньозважене за всіма учасниками в оцінці показниками з одного боку і за всіма якісними рівнями цих показників. Результати у вигляді нечіткого рейтингу шуканих претендентів представлені на рисунках 4.3 та 4.4.

Нечіткий опис факторів

Ситуація 5

по X1 Навчальний рейтинг

ПІБ	Низький	Нижче середнього	Середнє	Вище середнього	Висока
Ареф'єва О.Б.	0	0	0	0	1
Баган С.В.	0	0	0	0	1
Кадацький М.А.	0	0	0	0.0539999999999999	0.0539999999999999
Тушева А.А.	0	0	0	0.266	0.266
Булига В.С.	0	0	0	0.55	0.55
Сіґда О.О.	0	0	0	0.774	0.774

Рисунок 4.3 – Нечіткий опис факторів

Підсумковий нечіткий рейтинг претендентів

ПІБ	Стипендія ради ВНЗ	Стипендія ПрАТ НКМЗ	Стипендія обласної Ради народних депутатів	Стипендія Кабінету Міністрів	Стипендія Верховної Ради	Стипендія Президента
Ареф'єва О.Б.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410	1.410
Баган С.В.	1.130	1.340	1.340	1.130	1.340	1.340
Кадацький М.А.	0.930	0.930	1.330	1.410	1.363	1.330
Тушева А.А.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.414	1.410
Булига В.С.	1.090	1.090	1.090	1.330	1.402	1.330
Сіґда О.О.	1.410	1.410	1.410	1.410	1.536	1.410

Рисунок 4.4 – Підсумковий нечіткий рейтинг претендентів

Кожен стовпчик відповідає за певний вид стипендій. Спочатку знаходиться максимальне значення в першому стовпчику і перевіряється,

якому студенту це число належить. Якщо претендентів декілька, то система перевіряє, у кого з них максимальний бал за навчальною діяльністю, вибирає найкращого, після чого даному студенту присвоюється стипендія. Оскільки за законом він більше не має права отримати будь-яку іншу стипендію, програма викреслює його з списку претендентів і повторює дії до тих пір, поки не розподілить стипендії всім претендентам.

За величиною рейтингу формується множина претендентів для призначення одного з виду стипендій (рис. 4.5).

Група	ПІБ	Стипендія
СМ-14-1	Ареф'єва О.Б.	Стипендія ради ВНЗ
СМ-15-1	Сіґіда О.О.	Стипендія ПрАТ НКМЗ
СМ-15-1	Тушева А.А.	Стипендія обласної Ради народних депутатів
СМ-16-1	Кадацький М.А.	Стипендія Кабінету Міністрів
СМ-14-1	Булига В.С.	Стипендія Верховної Ради
СМ-15-1	Баган С.В.	Стипендія Президента

Рисунок 4.5 – Підсумковий розподіл стипендій

Таким чином, був розроблений web-додаток для управління розподілом спеціальних академічних стипендій.

## ВИСНОВКИ

В рамках роботи було виявлено, що завдання оптимального і об'єктивного розподілу стипендіального фонду є актуальним для кожного вищого навчального закладу України. Від того, наскільки адміністрація ВНЗ відповідально підходить до її вирішення, від того, наскільки об'єктивними критеріями керується при призначенні стипендій, багато в чому залежить імідж ВНЗ, а, відповідно, і його конкурентоспроможність.

Визначаючи на локальному рівні перелік критеріїв для призначення стипендій, слід керуватися декількома класичними принципами: змістовна відповідність, об'єктивність, прозорість, простота оцінювання, однозначність інтерпретації. Критерії повинні враховувати як навчальні досягнення, так і позанавчальні, тобто охоплювати всі сфери діяльності студента, мотивуючи його на розвиток повноцінної соціально орієнтованої особистості.

Використання нечіткої формалізації оцінювання досягнень студентів при призначенні спеціальних стипендій дозволяє вирішити проблему якісно-кількісної оцінки в спірних неоднозначних умовах переваги одного з видів досягнень, а також нівелює ризик суб'єктивного прийняття рішень.

Запропонована методика може бути адаптована під конкретний вищий навчальний заклад, а її програмна реалізація дозволить прискорити процес обробки великого масиву інформації і забезпечить об'єктивний розподіл спеціальних стипендій між студентами.

Розроблено інформаційну модель web-додатку для управління розподілом спеціальних академічних стипендій за допомогою універсальної мови моделювання UML. Виконано проектування бази даних.

Розроблено програмний продукт за допомогою сучасних інтернет-технологій: фреймворку Yii 2, мови PHP та СУБД MySQL.

По темі роботи було опубліковано 1 наукову статтю [15].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Мамаева И.А. Учебная деятельность как предмет оценки в модульно-рейтинговой системе / И. А. Мамаева, Ю. Ф. Лачуга // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ, 2011. - № 4.
2. Долгова В.И. Мотивация профессиональной деятельности студентов: монография / В. И. Долгова, В. А. Ткаченко // Челябинск, Россия: ЗАО «Цицеро», 2011.
3. Компанець Н. М. Мотиви навчання та управління мотивацією студентів-інженерів / Н. М. Компанець// Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблем. Зб. наук. пр., 2015. - Випуск 43.
4. Хоружий Г. Ф. Європейська політика вищої освіти. Монографія. - Полтава: Дивосвіт, 2016. – 384 с.
5. Управління освітою / Міністерство освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова; за науковою ред. В. П. Беха; редкол.: В. П. Бех (голова), М. В. Михайліченко (заст. голови) [та ін ]. – К.: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. – 546 с.
6. Кабінет Міністрів України. 2018, Січ. 28. Постанова № 150, Про заснування академічної стипендії імені Тараса Більчука. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/150-2018-%D0%BF>.
7. Кабінет Міністрів України. 2017, Листоп. 15. Постанова від № 896, Про заснування академічних стипендій імені Героїв Небесної Сотні. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/896-2017-%D0%BF>.
8. Антикризове управління національною економікою : монографія / [І. Малий, І. Радіонова, Л. Ємельяненко та ін.] / за заг. ред. І. Малого. – К.: КНЕУ, 2017. – 368 с.
9. Глушань В. М. Нечеткие модели и методы многокритериального выбора в интеллектуальных системах поддержки принятия

решений / М. В. Глушань, П. В. Карелин, Л. О. Кузьменко // Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования, Таганрог: Изд-во Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону), 2009. – С. 106–113.

10. Погодаев А. К. Методы нечисловой статистики в процедуре самооценки предприятий [Текст] / К. А. Погодаев, А. И. Глухов // Управление большими системами: сб. науч. тр. Выпуск 12–13 / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. – М.: ИПУ РАН, 2006. – С. 127–133.

11. Постников В. М. Многокритериальный выбор варианта решения на основе аддитивной свертки показателей, являющихся членами арифметических прогрессий / М. В. Постников, Б. С. Спиридонов. Наука и Образование: Научное издание. 2015. – С. 443–464.

12. Порядок формування рейтингу успішності студента і розрахунку стипендіального фонду для призначення стипендії в Донбаській державній машинобудівній академії протокол №10 від 29 червня 2017 р.

13. Правила призначення і виплати стипендій у Донбаській державній машинобудівній академії. протокол №10 від 29 червня 2017 р.

14. Леоненков А.В. Самоучитель UML 2 / В.А. Леоненков. – Спб.: БХВ-Петербург, 2007. – 576 с.

15. Нечволода Л.В., Стецюк А.В., Гриценко В.І. Застосування інформаційних технологій та сучасних економіко-математичних методів для управління конкурентоспроможністю закладу вищої освіти. Економічний вісник Донбасу: науковий журнал. – 2018. – № 3 (53).