

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-55-01>

УДК 004.023

Альошин Сергій Вікторович, старший викладач.

<https://orcid.org/0000-0003-4996-9114>

ДВНЗ «Приазовський державний технічний університет», м. Дніпро/Маріуполь, Україна

РЕАЛІЗАЦІЯ РОЗРАХУНКУ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ В РОЗРІЗІ КІЛЬКОСТІ СТУДЕНТІВ НА НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ МОВОЮ SQL

Альошин С.В. Реалізація розрахунку навчального навантаження в розрізі кількості студентів на навчальну дисципліну мовою SQL. В роботі пропонується математична модель та її реалізація щодо розрахунку штатного розкладу для кафедр закладу вищої освіти, що заснована на обсязі навчального навантаження та на кількості здобувачів закладу освіти. В моделі враховується, що здобувачі розподілені по групах закладу, здобувають вищу освіту на певних рівнях, опанують освітні програми за обов'язковими та вибірковими компонентами. Наведено формалізований опис моделі для розрахунку звітної показника на підставі даних зі сховища інформаційної системи, що використовується в закладі. Приведені основні форми запитів мовою SQL для виконання розрахунку показника та підсумовування за різними рівнями угруповань. Запропонований механізм розрахунку легко впроваджується в інформаційну систему, що вже використовується закладом для автоматизації організації освітнього процесу.

Ключові слова: навчальне навантаження, автоматизована інформаційна система, база даних, звіт, запит мовою SQL.

Aloshyn S.V. Implementation of the educational load calculation in terms of the student count per academic discipline by the SQL language. The work proposes a mathematical model and its implementation for calculating the staffing schedule for departments of a higher education institution, which is based on the volume of the educational load and the student count of the educational institution. The model considers that the students are divided into groups of the institution, acquire higher education at certain levels, take possession of educational programs according to mandatory and optional components. A formalized description of the model for calculating the reporting indicator based on data from the storage of the information system used in the institution is given. The main forms of queries in the SQL language for calculating the indicator and summarizing at different levels of grouping are given. The proposed calculation mechanism is easily implemented in the information system already used by the institution to automate of the educational process management.

Keywords: educational load, automated information system, database, report, SQL query.

Постановка проблеми.

Майже всі державні заклади вищої освіти в даний час стикаються із серйозними фінансовими проблемами, основною причиною яких стало вагоме зменшення контингенту здобувачів вищої освіти на всіх рівнях і формах здобуття. Розділ XII Закону України «Про вищу освіту» [1] регламентує фінансово-економічні відносини у сфері вищої освіти, а саме:

- фінансування державних закладів вищої освіти здійснюється за рахунок коштів державного бюджету на умовах державного замовлення на оплату послуг з підготовки фахівців, наукових і науково-педагогічних кадрів та за рахунок інших джерел, не заборонених законодавством;

- показники державного замовлення на підготовку фахівців з вищою освітою формуються за рівнями вищої освіти та спеціальностями з урахуванням середньострокового прогнозу потреби у фахівцях на ринку праці;

- розміщення державного замовлення здійснюється на конкурсних засадах на принципах добросовісної конкуренції, відкритості та прозорості, рівноправності, об'єктивного та неупередженого оцінювання пропозицій учасників конкурсу.

Зменшення державного замовлення та обсягів фінансування вищої освіти змушує заклади до більш ефективного розподілу своїх бюджетів та пошуку інших джерел фінансування. Запровадження Кабінетом Міністрів України формульного розподілу видатків державного бюджету між закладами вищої освіти на основі показників їх діяльності [2] призвело до використання показника чисельності здобувачів освіти (контингенту студентів) під час планування розподілу видатків бюджету самого закладу вищої освіти.

До того ж, заклад вищої освіти повинен самостійно планувати та розподіляти отримані кошти із будь-яких джерел фінансування внаслідок наданої Законом України автономії в цьому питанні.

Оскільки головною статтею видатків бюджету більшості закладів вищої освіти є фонд заробітної плати науково-педагогічних працівників, пропонується дослідити механізм розрахунку штатного розкладу для кафедр закладу вищої освіти, що заснований на обсязі навчального навантаження та на кількості здобувачів закладу освіти, які розподілені по групах закладу, здобувають вищу освіту на певних рівнях, опанують освітні програми за обов'язковими та вибірковими компонентами.

Метою роботи є розробка математичної моделі для розрахунку обсягу навчального навантаження в розрізі кількості студентів на навчальну дисципліну та реалізація її за допомогою запитів мовою SQL для подальшої побудови звітів у інформаційній системі закладу вищої освіти.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Використання сучасних інформаційних систем для управління бізнес-процесами в закладі вищої освіти спрямовано на покращення та пришвидшення роботи підрозділів, що направлена на планування та виконання освітнього процесу. В роботах [3-4] автори розглядають шляхи застосування електронного документообігу як в середині, так і між кафедрами закладу вищої освіти, аналізують та описують процеси електронного документообігу для різних видів документації. В роботі [5] автор вважає, що найважливішим фактором використання інформаційної системи в закладі є можливість автоматичних обрахунків документів, які містять навантаження та обсяг годин по всіх дисциплінах.

В роботах [6-8] автори висвітлюють проблеми проектування та впровадження інформаційно-аналітичних систем, що поєднують в собі нормативні, методичні, освітні та інформаційні ресурси. Однією із задач, для рішення якої з давнього часу створюються автоматизовані інформаційні системи, є задача планування навчального навантаження закладу освіти на наступний навчальний рік. Аналіз праць цих та інших науковців засвідчує, що попри накопичення певного досвіду впровадження інформаційно-аналітичних систем управління в освітній процес закладів вищої освіти, залишається багато аспектів, що потребують подальшого вивчення з точки зору їх особливостей та функціональних можливостей.

Сучасні інформаційні системи для автоматизації управління закладом освіти, що присутні на ринку програмного забезпечення, наприклад, [9, 10], надають багато функцій для автоматизації бізнес-процесів закладу вищої освіти. Так, автоматизована система «Деканат», що входить до АСУ «ВНЗ» [10], надає багато функціональних модулів для збору, накопичення та обробки інформації різними структурними підрозділами закладу освіти, а саме, деканати, навчальний відділ, відділ кадрів, тощо. Багато функціоналу надається саме плануванню навчального навантаження для кафедр закладу вищої освіти: закріплення контингенту для навантаження по робочим навчальним планам; розрахунок навчального навантаження кафедри; агрегація та розподілення навантаження між викладачами. Архітектура системи дозволяє закладу освіти не тільки використовувати створені розробниками звітні форми, а й створювати власноруч будь-які звіти з параметрами користувача на основі тієї інформації, що зберігається в базі даних системи, за допомогою мови SQL.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.

Для розрахунку штатного розкладу по кожній кафедрі закладу освіти раніше використовувався тільки сумарний обсяг годин навчального навантаження, що був виділений під час планування навантаження на наступний навчальний рік, та норма Закону України «Про вищу освіту» [1]: «Максимальне навчальне навантаження на одну ставку науково-педагогічного працівника не може перевищувати 600 годин на навчальний рік». В такий спосіб було достатньо розрахувати сумарний обсяг годин навчального навантаження для кафедри закладу освіти за формулою:

$$V_C = \sum_w T_w,$$

де V_C – обсяг навчального навантаження кафедри на наступний навчальний рік в годинах; T_w – обсяг навчального навантаження в годинах за w -ю дисципліною, що буде викладатись кафедрою в наступному навчальному році.

Але в сучасних умовах ведення господарської діяльності, організації освітнього процесу та державного фінансування закладів освіти використовуються інші підходи до розрахунку штатного розкладу. Отже тепер весь обсяг навчального навантаження закладу вищої освіти на навчальний рік необхідно зв'язати з кількістю здобувачів закладу, наявних в той самий навчальний рік, тобто,

$$S = \sum_G \sum_w K_G \cdot T_{w,G}, \quad (1)$$

де S – кількість здобувачів закладу вищої освіти; $T_{w,G}$ – обсяг навчального навантаження в годинах за w -ю дисципліною, що буде викладатись в навчальному році для групи G ; K_G – коефіцієнт приведення навчального навантаження до кількості студентів для групи G , причому він буде різним для кожної групи закладу освіти.

Коефіцієнт приведення навчального навантаження до кількості студентів показує частку студентів навчальної групи на одну годину навчального навантаження групи, тому розрахунок коефіцієнту приведення K_G виконується за такою формулою:

$$K_G = \frac{S_G}{T_G}, \quad (2)$$

де S_G – кількість студентів групи G закладу освіти; T_G – сумарне навчальне навантаження на навчальний рік для групи G . Причому, T_G розраховується, як сума навчального навантаження за обов'язковими (нормативними) дисциплінами для групи та сума навчального навантаження за дисциплінами вільного вибору студентів з урахуванням кількості студентів, які обрали для вивчення дисципліну. Тобто, розрахунок сумарного навчального навантаження за групою студентів можна виразити такою формулою:

$$T_G = \sum_w \frac{S_{G_w}}{S_G} T_{w,G}, \quad (3)$$

де T_G – сумарне навчальне навантаження на навчальний рік для групи G , S_G – кількість студентів групи G закладу освіти; S_{G_w} – кількість студентів групи G , які обрали дисципліну w ; $T_{w,G}$ – обсяг навчального навантаження в годинах за w -ю дисципліною для групи G .

Таким чином, для підрахунку обсягу навчального навантаження та його приведення до кількості студентів групи чи закладу освіти необхідно визначати частку студентів групи за кожною дисципліною, що викладається для студентів групи згідно робочого навчального плану. Для визначення частки студентів групи за дисципліною, виходячи з формул (1) та (2), можна записати такий вираз:

$$t_{w,G} = \frac{S_G \cdot T_{w,G}}{T_G}, \quad (4)$$

де $t_{w,G}$ – частка студентів групи за дисципліною w , що викладається студентам групи G , S_G – кількість студентів групи G закладу освіти; $T_{w,G}$ – обсяг навчального навантаження в годинах за w -ю дисципліною для групи G , T_G – сумарне навчальне навантаження на навчальний рік для групи G , розраховане за формулою (3). Причому, для значень частки студентів за дисциплінами виконуються наступні правила:

- сума всіх $t_{w,G}$ по групі G дорівнює кількості студентів групи G ;
- сума всіх $t_{w,G}$ дорівнює кількості студентів всього закладу освіти (виходячи з формули (1)).

Оскільки будь-яка автоматизована інформаційна система, що використовується в закладі освіти для розрахунку навчального навантаження на наступний навчальний рік, використовує сховище даних у вигляді набору реляційних таблиць, розглянемо походження вихідних даних для їх використання в наведеній моделі, використавши теорію множин.

Навчальне навантаження для всього закладу освіти N можна описати множиною, елементи якої складаються з навчальних навантажень за кожною навчальною дисципліною в навчальному році:

$$N = \{ND_1, ND_2, ND_3, \dots, ND_k\},$$

де ND_i – навчальне навантаження за i -ю дисципліною закладу освіти в навчальному році, $i = \overline{1, k}$. Навчальне навантаження за дисципліною описується шістькою значень, що його характеризують:

$$ND = \langle D, G, S_0, S, C, T \rangle \quad (5)$$

де D – дисципліна, що викладається; G – навчальна група, для якої викладається дисципліна; S_0 – загальна кількість студентів групи, S – кількість студентів групи, для яких викладається дисципліна; C – кафедра, що викладає дисципліну в поточному або наступному навчальному році; T – кількість годин навчального навантаження за дисципліною.

Навчальні дисципліни, що викладаються студентам навчальної групи в навчальному році, формуються за робочим навчальним планом групи. Отже навчальне навантаження для навчальної групи за робочим навчальним планом можна описати множиною, елементи якої складаються із п'ятірки значень:

$$NG = \{ \dots, \langle D, S_0, S, C, T \rangle, \dots \}$$

Кожна кафедра закладу освіти отримує під час планування та виконання навчальне навантаження на навчальний рік у вигляді множини, елементи якої складаються із п'ятірки значень:

$$NC = \{ \dots, \langle D, G, S_0, S, T \rangle, \dots \}$$

Формування множини N , що містить інформацію про навчальне навантаження закладу освіти на навчальний рік, може виконуватись в будь-який спосіб в залежності від рівня використання інформаційних технологій в закладі освіти, наявності автоматизованих систем розрахунку навчального навантаження, тощо. В будь-якому випадку множину N можна представити у вигляді двовірної таблиці (див. рис. 1) як результат виконання вибірки з реляційних таблиць інформаційної системи закладу освіти, де кожен запис буде містити інформацію про навчальне навантаження за однією навчальною дисципліною відповідно до формули (5).

D_1	G_1	S_{1-0}	S_{1-1}	C_1	T_1
D_2	G_1	S_{1-0}	S_{1-2}	C_2	T_2
D_3	G_1	S_{1-0}	S_{1-3}	C_3	T_3
...					
D_4	G_2	S_{2-0}	S_{2-1}	C_1	T_{11}
D_3	G_2	S_{2-0}	S_{2-2}	C_4	T_{12}
D_2	G_2	S_{2-0}	S_{2-3}	C_2	T_{13}
...					
D_n	G_r	S_{j-0}	S_{j-m}	C_p	T_w

Рис. 1. Табличне представлення навчального навантаження

Множина N є тою самою первинною двовірною таблицею, що містить вихідні дані для виконання розрахунку навчального навантаження в розрізі кількості студентів на навчальну дисципліну.

Для реалізації описаної моделі розрахунку навчального навантаження в розрізі кількості студентів необхідно інтегрувати розрахунок частки студентів групи по кожній дисципліні в автоматизовану інформаційну систему, яка використовується в закладі освіти для керування навчальним процесом та допомагає виконувати розрахунок навчального навантаження. Інтеграція можлива за двома напрямками: побудова окремої підсистеми з можливістю розрахунку та перегляду показників навчального навантаження або створення звітів з таблиць БД із можливістю фільтрувати дані за допомогою параметрів. Для отримання звіту із системи, що буде містити потрібні показники навчального навантаження, достатньо побудувати запит для отримання даних з реляційної бази даних, де зберігаються параметри навчального навантаження та розрахований його обсяг за видами навчальних занять.

Розглянемо побудову такого запиту на мові SQL, а саме її реалізацію в системі управління базами даних Oracle – PL/SQL. По-перше, необхідно створити віртуальну таблицю (або представлення) за формою, що наведена на рис. 1, доповнивши її додатковими параметрами.

Представлення можна використовувати в інших запитах як звичайну таблицю для виконання додаткової обробки даних. Створення такого представлення наведено мовою SQL на рис. 2.

```
CREATE OR REPLACE VIEW view_navch_nav AS
SELECT
  study_year,          -- Навчальний рік
  discipline_name,     -- Назва дисципліни
  chair_name,          -- Назва кафедри
  group_name,          -- Назва групи студентів
  student_count,       -- Кількість студентів в групі
  student_count_dis,   -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
  vol_navant           -- Обсяг навантаження в годинах
FROM
...
```

Рис. 2. Створення представлення для отримання первинних даних

У випадку, коли ліцензійні умови використання автоматизованої системи для розрахунку навантаження не дозволяють створювати власних об'єктів бази даних, змінюючи її структуру, можна використати Oracle PL/SQL оператор WITH, який дозволяє дати блоку підзапиту ім'я-псевдонім, на яке можна посилатися у кількох місцях основного SQL-запиту. Ім'я, що присвоєне підзапиту, обробляється так, ніби воно було вбудованим представленням або таблицею. SQL оператор WITH по суті є заміною звичайного підзапиту. Код створення підзапиту для отримання первинних даних наведено на рис. 3).

В наведених на рис. 2-3 лістингах для створення представлення та підзапиту не вказані назви таблиць бази даних, їх зв'язок та походження полів, оскільки в кожній подібній автоматизованій інформаційній системі структура бази даних буде залежати від рівня нормалізації таблиць, способу іменування сутностей та їх атрибутів.

Для розрахунку обсягу сумарного навчального навантаження для групи за формулою (4) необхідно використати код, наведений в лістингу на рис. 4, що реалізує створення підзапиту із використанням віртуальної таблиці з первинними даними.

```
WITH view_navch_nav AS
(
  SELECT
    study_year,          -- Навчальний рік
    discipline_name,     -- Назва дисципліни
    chair_name,          -- Назва кафедри
    group_name,          -- Назва групи студентів
    student_count,       -- Кількість студентів в групі
    student_count_dis,   -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
    vol_navant           -- Обсяг навантаження в годинах
  FROM
  ...
)
```

Рис. 3. Створення підзапиту для отримання первинних даних

```
WITH view_sum_nav AS
(
  SELECT
    nn.study_year,       -- Навчальний рік
    nn.group_name,       -- Назва групи студентів
    sum((nn.student_count_dis / nn.student_count) * nn.vol_navant) as TG
    -- Сумарний обсяг навчального навантаження за групою
  FROM view_navch_nav nn
  GROUP BY
    nn.study_year,
    nn.group_name
)
```

Рис. 4. Створення підзапиту для розрахунку сумарного навчального навантаження для групи

Результат розрахунку частки студентів за кожною дисципліною за формулою (5), що виконується наведеним на рис. 5 кодом мовою SQL, вже можна експортувати до електронної таблиці та виконувати автоматизовану обробку засобами табличного процесору, фільтруючи та сумуючи розраховані частки студентів за дисциплінами: по групах – для перевірки; по кафедрах – для розрахунку кількості студентів, що покривають навантаження кафедр; тощо.

```
SELECT
    vnn.study_year,          -- Навчальний рік (не обов'язкове поле)
    vnn.discipline_name,     -- Назва дисципліни
    vnn.chair_name,          -- Назва кафедри
    vnn.group_name,          -- Назва групи студентів
    vnn.student_count,       -- Кількість студентів в групі
    vnn.student_count_dis,   -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
    vnn.vol_navant,          -- Обсяг навантаження в годинах
    (vnn.student_count * vnn.vol_navant / vsn.TG) as twg
    -- Частка студентів групи за дисципліною
FROM view_navch_nav vnn
INNER JOIN view_sum_nav vsn ON
    ((vnn.study_year = vsn.study_year) AND
    (vnn.group_name = vsn.group_name))
WHERE vnn.study_year = :study_year
```

Рис. 5. Розрахунок частки студентів по кожній дисципліні навчального навантаження для первинних даних на навчальний рік

В кодї, наведеному на рис. 5, для фільтрації записів за навчальним роком використовується параметр запиту «:study_year» в предикаті WHERE, що повинен вводитись користувачем перед виконанням запиту та формуванням звіту. Тому перший стовбець предикату SELECT запиту можна виключити зі звіту взагалі.

Наступний крок – формування підсумкового звіту, не такого детального, без великої кількості параметрів щодо навантаження. Для цього запит, наведений на рис. 5, потрібно вважати підзапитом для запиту наступного рівня, що реалізує підведення підсумків та угруповання. Так, для перевірки умови про те, що сума всіх $t_{w,G}$ по навчальній групі G дорівнює кількості студентів цієї початкової групи, необхідно використати запит, наведений на рис. 6. Запит SELECT на вибірку верхнього рівня отримує дані із підзапиту та використовує угруповання з підведенням підсумків. Угруповання виконується за стовбцями підзапиту, переліченими в предикаті GROUP BY зовнішнього запиту на вибірку (в кодї використані стовпці назви навчальної групи та кількості студентів в групі). Для підведення підсумків використовується функція SUM в тексті зовнішнього запиту, в якій вихідним параметром виступає ім'я стовбця із підзапиту (в нашому випадку це стовбець із обсягом навантаження за дисципліною в годинах та стовбець із часткою студентів групи за дисципліною).

```

SELECT
    t.group_name,                -- Назва групи студентів
    t.student_count,            -- Кількість студентів в групі
    sum(t.vol_navant) as nav_group, -- Сумарний обсяг навантаження в годинах
    sum(t.twg) as twg_group      -- Сумарна частка студентів за дисциплінами групи
FROM
(
    SELECT
        vnn.study_year,          -- Навчальний рік (не обов'язкове поле)
        vnn.discipline_name,     -- Назва дисципліни
        vnn.chair_name,          -- Назва кафедри
        vnn.group_name,          -- Назва групи студентів
        vnn.student_count,       -- Кількість студентів в групі
        vnn.student_count_dis,   -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
        vnn.vol_navant,          -- Обсяг навантаження в годинах
        (vnn.student_count * vnn.vol_navant / vsn.TG) as twg
        -- Частка студентів групи за дисципліною
    FROM view_navch_nav vnn
    INNER JOIN view_sum_nav vsn ON
        ((vnn.study_year = vsn.study_year) AND
         (vnn.group_name = vsn.group_name))
    WHERE vnn.study_year = :study_year
) t
GROUP BY
    t.group_name,
    t.student_count
    
```

Рис. 6. Запит для складання частки студентів за дисциплінами по кожній групі

Отримавши за цим запитом звіт можна проаналізувати та порівняти в кожній групі кількість студентів з сумарною кількістю часток студентів за дисциплінами, що викладаються групі.

Угрупування та складання розрахованого параметру частки студентів групи за кожною навчальною дисципліною можна виконати не тільки за навчальними групами, а й за кафедрами, які викладають навчальні дисципліни студентам. Так, для отримання сумарної кількості часток студентів за дисциплінами по кожній кафедрі закладу освіти необхідно виконати використати запит, що наведений на рис. 7.

```

SELECT
    t.chair_name,                -- Назва кафедри
    sum(t.vol_navant) as nav_chair,
    -- Сумарний обсяг навантаження в годинах
    sum(t.twg) as twg_chair
    -- Сумарна частка студентів за всіма дисциплінами кафедри
FROM
(
    SELECT
        vnn.study_year,          -- Навчальний рік (не обов'язкове поле)
        vnn.discipline_name,     -- Назва дисципліни
        vnn.chair_name,          -- Назва кафедри
        vnn.group_name,          -- Назва групи студентів
        vnn.student_count,       -- Кількість студентів в групі
        vnn.student_count_dis,   -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
        vnn.vol_navant,          -- Обсяг навантаження в годинах
        (vnn.student_count * vnn.vol_navant / vsn.TG) as twg
        -- Частка студентів групи за дисципліною
    FROM view_navch_nav vnn
    INNER JOIN view_sum_nav vsn ON
        ((vnn.study_year = vsn.study_year) AND
         (vnn.group_name = vsn.group_name))
    WHERE vnn.study_year = :study_year
) t
GROUP BY
    t.chair_name
    
```

Рис. 7. Запит на складання часток студентів за дисциплінами по кафедрах закладу освіти

Інколи потрібно розділяти навантаження та розрахунок частки студентів групи за дисциплінами робочого навчального плану окремо для різних ступенів освіти, оскільки кількість штатних одиниць залежить не тільки від кількості студентів в групі (за спеціальністю), але й від рівня, який здобувають студенти групи. Для цього потрібно спочатку підзапит, наведений на рис. 2 або 3, доповнити полем «*osvita_level*», розширивши кількість вихідних даних для виконання подальшого розрахунку, а потім використати поле «*osvita_level*» при групуванні записів, як це наведено в лістингу на рис. 8 для отримання сумарних часток студентів по кафедрах з урахуванням ступеня освіти. Приклад результату виконання цього запиту, можна переглянути на рис. 9.

```
SELECT
    t.chair_name,                -- Назва кафедри
    t.osvita_level,             -- Ступінь освіти
    sum(t.vol_navant) as nav_chair, -- Сумарний обсяг навантаження в годинах
    sum(t.twg) as twg_chair      -- Сумарна частка студентів за всіма дисциплінами кафедри
FROM
(
    SELECT
        vnn.study_year,         -- Навчальний рік (не обов'язкове поле)
        vnn.discipline_name,    -- Назва дисципліни
        vnn.chair_name,         -- Назва кафедри
        vnn.group_name,        -- Назва групи студентів
        vnn.osvita_level,       -- Ступінь освіти
        vnn.student_count,      -- Кількість студентів в групі
        vnn.student_count_dis,  -- Кількість студентів, які вивчають дисципліну
        vnn.vol_navant,         -- Обсяг навантаження в годинах
        (vnn.student_count * vnn.vol_navant / vsn.TG) as twg           -- Частка студентів групи за дисципліною
    FROM view_navch_nav vnn
    INNER JOIN view_sum_nav vsn ON
        ((vnn.study_year = vsn.study_year)
        AND (vnn.group_name = vsn.group_name))
    WHERE vnn.study_year = :study_year
) t
GROUP BY
    t.chair_name,
    t.osvita_level
```

Рис. 8. Запит на складання часток студентів за дисциплінами по кафедрах закладу освіти з урахуванням ступеня освіти

chair_name	osvita_level	nav_chair	twg_chair
Кафедра 1	Бакалавр	3952,66	61,37404
Кафедра 1	Магістр	552,93	3,892898
Кафедра 2	Бакалавр	1903,3	30,407852
Кафедра 2	Магістр	489,6	3,69593
Кафедра 3	Бакалавр	2361,6	36,527141
Кафедра 3	Магістр	972,1	22,079419
...	...	...	...
Кафедра 17	Бакалавр	2498,8	45,79076

Рис. 9. Приклад результату виконання запиту на отримання кафедрами сумарної частки студентів за освітнім рівнем

Так само можна додати ще декілька параметрів, за якими бажано б було отримувати окремі показники частки студентів закладу для кафедри, наприклад: факультет, форма здобуття освіти, курс навчання, рахунок фінансування навчання. Можна використати фільтрування результатів вибірки та створити угруповання показників для факультетів за групами, для факультетів за кафедрами, тощо.

Висновки та перспективи подальшого дослідження.

В сучасних умовах швидкого розвитку інформаційних технологій неможливо уявити організацію та планування освітнього процесу без сучасних інформаційних систем. Основними задачами планування роботи закладу вищої освіти є розрахунок навчального навантаження та розподіл штатного розкладу між структурними підрозділами закладу. Для удосконалення розподілу штатного розкладу для науково-педагогічних працівників закладу вищої освіти на теперішній час не достатньо використовувати лише обсяг навчального навантаження, що сплановане заздалегідь до початку навчального року. В роботі запропоновано модель розрахунку навчального навантаження за кожною дисципліною в розрізі кількості студентів. Використання такого показника, як частка студентів навчальної групи для кожної дисципліни, дозволяє привести обсяг навчального навантаження будь-якого структурного підрозділу до такого вигляду та значення, що полегшує керівництву закладу приймати рішення та розподіляти отримані кошти для фінансування освітньої діяльності. Запропонований механізм розрахунку легко впроваджується в інформаційну систему, що вже використовується закладом для автоматизації організації освітнього процесу. Реалізація на мові SQL отримання вихідної інформації, виконання розрахунку та подання результату у необхідному вигляді дозволяє будувати звіти без порушення ліцензійних умов використання програмного забезпечення. Задіяння отриманих звітів щодо навчального навантаження із показником частки студентів закладу в плануванні освітнього процесу сприятиме удосконаленню процесів створення навчальних планів, мінімізації необґрунтованих витрат, прозорості розподілу коштів на оплату праці.

Список бібліографічного опису

1. Закон України «Про вищу освіту» (2014) Відомості Верховної Ради України (ВВР), №37-38. С. 2716. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 24 грудня 2019 року № 1146 «Про розподіл видатків державного бюджету між закладами вищої освіти на основі показників їх освітньої, наукової та міжнародної діяльності». Урядовий кур'єр, №251. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1146-2019-%D0%BF#Text>.
3. Коцюк Ю.А., Данилець Ю.О. (2016) Системи електронного документообігу у вищому навчальному закладі: тенденції та перспективи впровадження. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка»: науковий журнал, №1(29). С. 71–75. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoa_2016_1_16.
4. Перехрест Г. (2007) Впровадження електронного документообігу: огляд вітчизняних систем Довідник секретаря та офіс-менеджера, №6. С. 38–44.
5. Мешков Д. Ю. (2001) Електронний документ: обіг, зберігання, використання, законодавчі аспекти. Досвід ФРН (1990-2000). Архіви України, №6. С. 73–87. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ay_2001_6\(248\)_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ay_2001_6(248)_11).
6. Львов М.С., Співаковський О.В., Щедросьєв Д.Є. (2005) Інформаційна система управління вищим навчальним закладом як платформа реалізації управління академічним процесом. Вісник Харківського національного університету. Серія «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління», №1. С. 1-21.
7. Карплюк С.О., Вакалюк Т.А. (2018) Огляд функціональних можливостей програмного забезпечення для управління освітнім процесом закладу вищої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання, Том 65, №3. С. 262-276. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_65_3_21.
8. Триус Ю., Стеценко І., Герасименко І., Гриценко В. (2011) Інформаційно-аналітична система управління навчальним процесом ВНЗ. Збірник наукових праць «Інформаційні технології в освіті», №9. С. 40-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2011_9_6.
9. Програмне забезпечення для вищих навчальних закладів України, Політек-СОФТ (2017). [Електронний ресурс]. URL: <http://www.politek-soft.kiev.ua/>.
10. АСУ «ВНЗ» [Електронний ресурс]. URL: <https://vuz.osvita.net/>.

References

1. Law of Ukraine "On Higher Education" (2014) The Official Bulletin of the Verkhovna Rada (BVR), 2014, N. 37–38, P. 2716. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.
2. Resolution to the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 24, 2019 N1146 "On the division of funds of the state budget between deposits based on evidence from their informative, scientific and international and activities". District courier, No. 251. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1146-2019-%D0%BF#Text>.
3. Kotsyuk Yu.A., Danilet Yu.O. (2016) Electronic document management systems for major mortgages: trends and prospects for implementation. Scientific notes of the National University "Ostrozka Academy". Series "Economics": scientific journal, No. 1(29), P. 71–75. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoa_2016_1_16.
4. Perehrest G. (2007) Implementation of electronic document management: an overview of financial systems. Adviser to the secretary and office manager, N. 6, P. 38–44.
5. Meshkov D. Yu. (2001) Electronic document: obig, saving, vikoristannya, legislative aspects. Dosvid FRN (1990-2000). Archives of Ukraine, N. 6, P. 73–87. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ay_2001_6\(248\)_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ay_2001_6(248)_11).

6. Lvov M.S., Spivakovsky O.V., Shchedrolosyev D.Ye. (2005) Information system for managing major initial deposits as a platform for implementing academic process management. Bulletin of Kharkiv National University. Series "Mathematical modeling. Information technologies. Automated control systems", N. 1, P. 1-21.
7. Karplyuk S.O., Vakalyuk T.A. (2018) Review of the functional capabilities of software for controlling the lighting process in the future. Information technologies and science, V. 65, N. 3, P. 262-276. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2018_65_3_21.
8. Trius Y., Stetsenko I., Gerasimenko I., Gritsenko V. (2011) Information-analytical system for managing the initial process of induction. Collection of scientific works "Information technologies in education", N. 9, P. 40-49. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2011_9_6.
9. Software for most initial mortgages in Ukraine, Politek-SOFT (2017) URL: <http://www.politek-soft.kiev.ua/>.
10. ACS "VNZ". URL: <https://vuz.osvita.net/>.