

ЗАТВЕРДЖЕНО
Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
08 липня 2015 року № 152-Н

Форма № П-4.04

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

**Навчально-науковий інститут бізнесу та сучасних технологій
Форма навчання заочна**

Кафедра економічної кібернетики, бізнес-економіки та інформаційних систем

Допускається до захисту
Завідувач кафедри д.е.н., проф.
М.Є. Рогоза
(підпис, ініціали та прізвище)

«_____» _____ 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

«Автоматизація процесів діяльності ЗВО»

(за матеріалами ВНЗУ «Полтавський університет економіки і торгівлі»)

(повна назва підприємства)

зі спеціальності 051 Економіка

освітня програма «Економічна кібернетика»

Виконавець роботи Недаєва Марина Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник професор, д.е.н. Рогоза Микола Єгорович

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Полтава 2021

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ВНЗ	9
1.1. Теоретичні засади створення та впровадження АСУ.....	9
1.2. Аналіз інформаційних систем ВНЗ	19
1.3. Передумови автоматизації планування навчального процесу в вищих навчальних закладах.....	24
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА ПЕРЕДУМОВИ ЙОГО АВТОМАТИЗАЦІЇ В ПУЕТ.....	36
2.1. Організація планування навчального процесу	36
2.2. Місце підсистеми планування навчального процесу в структурі «АСУ Університет».....	47
2.3. Інформаційне забезпечення автоматизації складання робочих планів.....	59
2.4. Інформаційне забезпечення автоматизації складання загального педагогічного навантаження по кафедрах.....	66
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ПУЕТ	72
3.1. Склад і структура програмного забезпечення автоматизації складання річних робочих планів	72
3.2. Особливості програмного забезпечення автоматизації складання педагогічного навчального навантаження по кафедрах.....	75
ВИСНОВКИ.....	87
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	91
ДОДАТКИ.....	98

ВСТУП

Протягом останніх років відбулися суттєві структурні та якісні зміни як в українській системі освіти, так і в самих вітчизняних вищих навчальних закладах. Прагнучи забезпечити стійке економічне становище в умовах жорсткої конкурентної боротьби, ВНЗ все уважніше враховують вимоги ринку праці.

Конкурентоспроможність вищих навчальних закладів в умовах ринкової економіки прямо залежить від якості управлінських рішень, що приймаються, та ефективності системи управління. Основними критеріями успіху ефективного управління стає якість освіти та рейтинг ВНЗ, економічна ефективність, правильна організація процесів навчання та наукових досліджень.

Ефективне управління сучасним вищим навчальним закладом важко уявити без відповідної інформаційної підтримки. Сьогодні це розуміє більшість керівників усіх рівнів. Таким чином, сучасна інтегрована інформаційна система управління (ІСУ) стає незамінним інструментом керівника у забезпеченні успішного та стабільного розвитку ВНЗ.

Більшість керівників ВНЗ, в яких вже виконана часткова автоматизація, на сьогодні вже зрозуміли безперспективність та неефективність «клаптикової» автоматизації та систем власної розробки, не забезпечених серйозною методологією та рівнем підтримки. Саме розуміння цього факту і ставить керівників ВНЗ на крок ближче до сприйняття глобальної проблеми необхідності використання єдиної ІСУ.

ІСУ, котра має бути спеціально розроблена для ВНЗ, спрямована на інформаційну підтримку управління адміністративно-господарською, фінансовою, навчальною та науковою діяльністю, та повинна бути адаптованою до вимог системи вищої освіти України.

Загалом сучасні інформаційні технології дозволяють не тільки підвищити ефективність функціонування ВНЗ, але й принципово змінити

його функціональну й організаційну структури. Комплексний підхід у вигляді інтегрованої системи підтримки прийняття рішень, що охоплює всі процеси ВНЗ й функціонує в рамках єдиного інформаційного простору, дозволяє вирішити наступні завдання:

- підвищити ефективність керування ВНЗ за рахунок оперативності й вірогідності надаваної інформації адміністративному персоналу;
- поліпшити діловодство шляхом оптимізації й упорядкування інформаційних потоків, виключивши дубльоване введення;
- знизити накладні витрати за рахунок автоматизації процесів обробки даних, регламентації й спрощення доступу співробітників до необхідної інформації;
- підвищити культуру праці співробітників, рятуючи їх від виконання рутинної роботи, що дає можливість зосередитися на їхніх професійних обов'язках і змістити акцент у бік аналітичних досліджень;
- забезпечити надійний оперативний облік, аналіз, контроль і прогноз руху як грошових, так і матеріальних потоків ВНЗ в розрізі бюджетів центрів відповідальності;
- забезпечити надійний оперативний облік, контроль і реєстрацію договірних зобов'язань, зміну їхнього стану;
- гарантувати безпеку й цілісність (несуперечність) даних на всіх етапах обробки інформації, розділити повноваження й забезпечити контроль до її доступу;
- об'єднати виконання функцій користувача інтегрованої системи, раніше йому не властивих, використовуючи експертні системи, єдину нормативно-довідкову інформацію, певні бізнес-правила.

Інтеграція АРМ (Автоматизоване Робоче Місце) у рамках локальної обчислювальної мережі вирішує проблеми оперативності подання, виключення дублювання, несанкціонованого доступу, несуперечності даних.

Для такого типу системи головною особливістю є наявність єдиної інформаційної бази даних, розташованої на виділеному сервері. Доступ до

бази даних користувачами здійснюється за допомогою клієнтського програмного забезпечення. При цьому користувачеві стають доступні не тільки агреговані показники діяльності ВНЗ, але й з'являється можливість їхньої деталізації аж до первинного документа.

Особливістю АСУ, яка впроваджується у вищому навчальному закладі може стати використання «клієнт-серверної» технології з впровадженням веб-сервісів. Схема дії такої технології базується на основі наступних кроків: браузер звертається до ASP-сторінок, з допомогою яких здійснюється доступ до веб-сервісу, котрий в свою чергу має прямий доступ до сервера баз даних (ASP - активні серверні сторінки, спеціальна мова, призначена для написання інтерактивних Internet-додатків).

Віртуальне утворення із застосуванням сучасних Internet-технологій може бути створене на базі обчислювальної мережі (локальної або глобальної) з виділеним сервером під керуванням Microsoft Windows Server, сервером баз даних Microsoft SQL Server, Internet-сервером Microsoft Internet Information. Клієнтським додатком може виступати будь-який сучасний браузер, наприклад, Chrome, Opera, Firefox та інші. Операційна система користувача в цьому випадку не впливає на роботу, головне щоб під її керуванням користувач міг запустити програму - браузер. Крім того, роль клієнта може виконувати звичайний windows-додаток, якщо останній має можливість пошуку відповідного веб-сервісу та роботи з ним.

Переваги впровадження програмних продуктів фірми Microsoft полягають у тому, що вони легко інтегруються в єдиний інформаційний сервер масштабу підприємства та досить прості в адмініструванні.

Загалом створення автоматизованої системи управління (АСУ) забезпечує підвищення ефективності діяльності університету за рахунок поліпшення використання наявних ресурсів. Іншими словами, ціль створення АСУ - мобілізація резервів, що не знаходить застосування в силу обмежених можливостей традиційних методів і засобів управління. Підвищення ефективності діяльності університету в результаті застосування АСУ

досягається за рахунок підвищення якості рішення поставлених завдань і поліпшення на цій основі використання наявних ресурсів, а також завдяки раціоналізації діяльності управлінського персоналу та його мотивації.

Підвищення якості рішення основних завдань обумовлено наступними факторами:

- раціоналізацією або оптимізацією планів навчального закладу;
- оптимізацією рівня використання наявних ресурсів;
- оптимізацією календарного планування, а отже, функціонування ВНЗ;
- прискоренням процесів обробки даних.

АСУ являє собою систему управління із застосуванням сучасних автоматичних засобів обробки даних (ЕОМ, пристроїв накопичення, реєстрації, відображення й ін.) і економіко-математичних методів для регулярного вирішення основних завдань управління діяльністю університету.

Мета дипломної роботи полягає у дослідженні теоретичних засад функціонування систем управління навчальним закладом та виробленні практичних рекомендацій для підвищення їх ефективності.

Завдання дослідження :

- проаналізувати науково-теоретичні підходи та досвід впровадження інформаційних систем в управління вищим навчальним закладом;
- проаналізувати науково-теоретичні підходи забезпечення інформаційних процесів господарюючого об'єкта;
- проаналізувати інформаційне забезпечення, необхідне для ефективного функціонування системи підтримки рішень об'єкта;
- запропонувати шляхи підвищення ефективності процесу управління вищим навчальним закладом;
- розробити інформаційне забезпечення для вирішення питання підвищення ефективності роботи персоналу при складанні робочої документації кафедр університету.

Об'єктом дослідження є автоматизована система управління вищого навчального закладу.

Предметом дослідження є сукупність алгоритмів та процедур розробки та функціонування автоматизованих систем управління ВНЗ.

За результатами досліджень за темою дипломної роботи опубліковано матеріали на конференції:

Недаєва М.О., Класифікація автоматизованих інформаційно-аналітичних систем керування навчальним закладом /Економіка сьогодні: проблеми моделювання та управління : матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 19–20 листопада 2020 року). – Полтава : ПУЕТ, 2020. -режим доступу - <http://ek.puet.edu.ua/files/conf2020.pdf> або сайт <http://ek.puet.edu.ua/>, вкладка "Конференції (матеріали наукових конференцій).

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

1.1 Теоретичні засади створення та впровадження АСУ

АСУ - спеціально розроблена людино-машинна система керування, призначена для ефективного (як встановленого критерію) виконання функцій керування, що забезпечують досягнення поставлених перед системою цілей, і максимально використовує можливості основних її елементів - людей і машин.

Починаючи приблизно із середини 80-х років розпочався етап створення інтегрованих систем, багаторівневих ієрархічних автоматизованих систем управління установ, організацій, галузей, які забезпечують комплексну автоматизацію останніх на усіх рівнях.

Складність функціонування таких великих соціально-економічних систем, зумовлює неможливість реалізації процесу управління за допомогою однієї або кількох локальних АСУ. З цією метою потрібний комплекс (група) АСУ, кожна з яких забезпечує вирішення своїх функціональних завдань управління. При цьому йдеться не просто про об'єднання і зв'язок локальних АСУ між собою, а про забезпечення інформаційного діалогу між ними та доступу однієї АСУ до інформаційних баз інших АСУ [16].

Отже, інтегрована автоматизована система управління (ІАСУ) може розглядатися як ієрархічно організований комплекс організаційних методів, технічних, програмних, алгоритмічних і інформаційних засобів, які мають модульну структуру і забезпечують наскрізне узгоджене управління матеріальними та інформаційними потоками об'єкта управління.

Центральним поняттям в інтегрованих АСУ є поняття «інтеграція». Інтеграцію (рис. 1.1) можна визначити як спосіб організації окремих компонентів в одну систему, що забезпечує узгоджену і цілеспрямовану їх взаємодію, зумовлюючи велику ефективність функціонування усієї системи.

Інтеграцію в АСУ можна розглядати в кількох аспектах: функціональному, організаційному, інформаційному, програмному, технічному, економічному (рис. 1) [14].

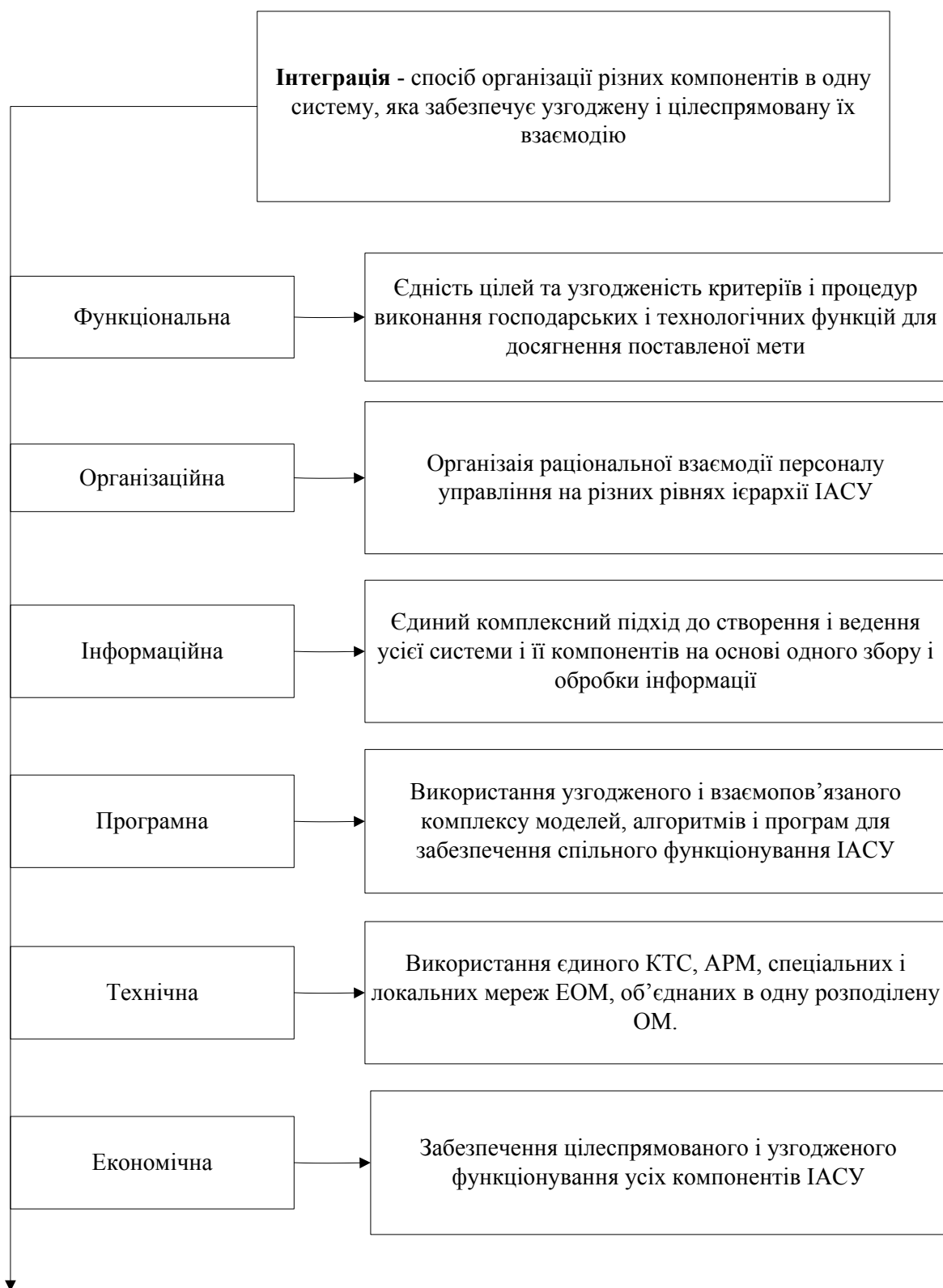


Рис. 1.1. Види інтеграції та їх зміст

Функціональна інтеграція забезпечує єдність цілей та узгодження критеріїв і процедур виконання виробничо-господарських та технологічних функцій, спрямованих на досягнення поставленої мети. Основою функціональної інтеграції є оптимізація функціональної структури всієї системи, декомпозиція системи на локальні частини (підсистеми), формалізований опис функцій кожної підсистеми та протоколи взаємодії підсистем.

Організаційна інтеграція полягає в організації раціональної взаємодії персоналу управління на різних рівнях ієрархії ІАСУ і різних локальних її підсистем, що зумовлює узгодження дій персоналу в напрямку досягнення поставлених цілей та погодженість управлінських рішень.

Інформаційна інтеграція передбачає єдиний комплексний підхід до створення й ведення інформаційної бази усієї системи та її компонентів на основі одного технологічного процесу збору, зберігання, передачі та обробки інформації, який забезпечує узгоджені інформаційні взаємодії всіх локальних АСУ та підсистем ІАСУ.

Програмна інтеграція полягає у використанні узгодженого та взаємопов'язаного комплексу моделей, алгоритмів і програм для забезпечення спільного функціонування всіх компонентів ІАСУ.

Технічна інтеграція — це використання єдиного комплексу сумісних обчислювальних засобів, автоматизованих робочих місць спеціалістів та локальних мереж ЕОМ, об'єднаних в одну розподілену обчислювальну систему, яка забезпечує автоматизовану реалізацію всіх компонентів ІАСУ.

Економічна інтеграція є узагальнюючим комплексним показником інтеграції системи і полягає в забезпеченні цілеспрямованого та узгодженого функціонування усіх компонентів ІАСУ для досягнення найбільшої ефективності функціонування всієї системи.

Сучасний етап розробки інформаційних систем характеризується створенням АС нового покоління, до яких належать експертні системи, системи підтримки прийняття рішень, інформаційно-пошукові системи,

системи зі штучним інтелектом. Основою створення таких систем є децентралізація структури ІАСУ та організація розподільної обробки інформації.

Технічною передумовою створення таких систем є значне поширення персональних ЕОМ.

Організаційною передумовою виникнення таких систем стали процеси децентралізації управління, що відбуваються в країні.

Структурно вони реалізуються у вигляді мереж обчислювальних машин або мереж автоматизованих робочих місць.

Розглядаючи суть та основні аспекти використання АСУ неможливо сповна висвітлити інформацію не розглянувши класифікацію останніх.

Залежно від мети функціонування та завдань, які покладені на АС на етапах збору та змістової обробки даних, розрізняють такі типи АС [20]:

- інформаційно-пошукові;
- інформаційно-довідкові;
- інформаційно-управляючі (управлінські);
- інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень.

Інформаційно-пошукові системи (ІСП) орієнтовані на розв'язування завдань пошуку інформації. Змістова обробка інформації в таких системах відсутня.

В *інформаційно-довідкових системах (ІДС)* за результатами пошуку обчислюються значення арифметичних функцій.

Інформаційно-управляючі, або управлінські, системи (відомі у вітчизняній літературі під назвою "автоматизовані системи організаційного управління") являють собою організаційно-технічні системи, які забезпечують створення рішення на основі автоматизації інформаційних процесів у сфері управління. Отже, ці системи призначені для автоматизованого розв'язування широкого кола задач управління.

До інформаційних систем нового покоління належать *системи підтримки прийняття рішень (СППР)* та інформаційні системи, побудовані на штучному інтелекті (*інтелектуальні АС*).

СППР — це інтерактивна комп'ютерна система, яка призначена для підтримки різних видів діяльності при прийнятті рішень із слабоструктурованих або неструктурованих проблем [8]. Інтерес до СППР, як перспективної галузі використання обчислювальної техніки та інструментарію підвищення ефективності праці в сфері управління економікою, постійно зростає. У багатьох країнах розробка та реалізація СППР перетворилася на ділянку бізнесу, що швидко розвивається.

Штучний інтелект — це штучні системи, створені людиною на базі ЕОМ, що імітують розв'язування людиною складаних творчих завдань. Створенню інтелектуальних інформаційних систем сприяла розробка в теорії штучного інтелекту логіко-лінгвістичних моделей. Ці моделі дають змогу формалізувати конкретні змістовні знання про об'єкти управління та процеси, що відбуваються в них, тобто ввести в ЕОМ логіко-лінгвістичні моделі поряд з математичними. Логіко-лінгвістичні моделі — це семантичні мережі, фрейми, продукуючі системи — іноді об'єднуються терміном «програмно-апаратні засоби в системах штучного інтелекту».

Розрізняють три види інтелектуальних АС [15]:

1. *інтелектуальні інформаційно-пошукові системи* (системи типу «запитання — відповідь»), які в процесі діалогу забезпечують взаємодію кінцевих користувачів — непрограмістів з базами даних та знань професійними мовами користувачів, близьких до природних;

2. *розрахунково-логічні системи*, які дають змогу кінцевим користувачам, що не є програмістами та спеціалістами в галузі прикладної математики, розв'язувати в режимі діалогу з ЕОМ свої задачі з використанням складаних методів і відповідних прикладних програм;

3. *експертні системи*, які дають змогу провадити ефективну комп'ютеризацію областей, у яких знання можуть бути подані в

експертній описовій формі, але використання математичних моделей ускладнене або неможливе.

Кожне підприємство чи організація на етапі, що передує замовленню, розробці чи закупівлі вже готової АС ставить перед собою основні завдання, котрі майбутня система має вирішувати. Однією з найголовніших є підвищення ефективності діяльності організації за рахунок поліпшення використання наявних ресурсів. Іншими словами, ціль яка ставиться при створенні АСУ - мобілізація резервів, які не знаходять застосування в силу обмежених можливостей традиційних методів і засобів управління, або більш ефективного використання вже задіяних ресурсів. Підвищення ефективності діяльності організації в результаті застосування АСУ досягається за рахунок підвищення якості вирішення основних завдань і поліпшення на цій основі використання ресурсів, а також завдяки раціоналізації діяльності управлінського персоналу та його мотивації [35].

Підвищення якості рішення поставлених перед АС завдань обумовлено наступними факторами:

- 1) раціоналізацією або оптимізацією побудови планів організації;
- 2) оптимізацією рівня зайнятості ресурсів;
- 3) оптимізацією календарного планування, а отже, функціонування діяльності;
- 4) прискоренням процесів обробки даних.

АСУ являє собою систему управління із застосуванням сучасних автоматичних засобів обробки даних (ЕОМ, пристроїв нагромадження, реєстрації, відображення й ін.) і економіко-математичних методів для регулярного вирішення основних завдань управління діяльністю підприємства.

Принципи розробки АСУ обумовлені вимогами й можливостями наукового управління, а також особливостями конкретних об'єктів керування й використання сучасних технічних засобів.

Початкові сформульовані академіком В. М. Глушковим науково-

методичні положення та рекомендації з проектування автоматизованих систем управління тепер закріплені державним стандартом. До них належать принципи системності, розвитку, сумісності, стандартизації та уніфікації, ефективності.

1. *Принцип системності* є базовим при створенні, функціонуванні і розвитку АСУ. Він дає змогу розглядати досліджуваний об'єкт як єдине ціле; виявляти на цій підставі різноманітні типи зв'язків між структурними елементами, які забезпечують цілісність системи; установлювати напрямок виробничо-господарської діяльності системи і реалізовані нею конкретні функції. Системний підхід передбачає проведення двохфакторного аналізу, відомого під назвою «макро- і мікропідходів».

При мікроаналізі система або її елемент розглядається як частина системи вищого порядку. Особлива увага приділяється інформаційним зв'язкам: установлюється їх кількість; "виокремлюються та аналізуються ті зв'язки, які зумовлені метою вивчення системи, а далі відбираються найперспективніші, які реалізують задану цільову функцію. При мікроаналізі вивчається структура об'єкта, аналізуються її складові елементи з точки зору їх функціональних характеристик, які виявляються через зв'язки з іншими елементами та зовнішнім середовищем. У процесі проектування АСУ системний підхід дає змогу використовувати математичний опис функціонування, дослідження різноманітних властивостей окремих елементів і системи в цілому, моделювати процеси, що вивчаються, для аналізу роботи створюваних систем.

Для автоматизованих систем управління характерна багаторівнева ієрархія з вертикально субпідрядними елементами (підсистемами). Ієрархічні структури в системах управління набули значного поширення завдяки своїм перевагам. Так, ієрархічна структура створює відносну волю дій над окремими елементами для кожного рівня системи і можливість різних поєднань (комбінацій) локальних критеріїв оптимальності функціонування системи в цілому; забезпечує відносну гнучкість системи управління і

можливість пристосування до умов, які постійно змінюються; підвищує надійність за рахунок можливості введення елементної надмірності, реалізації напрямків потоків інформації.

Практичне значення системного підходу і моделювання полягає в тому, що вони дають змогу в доступній для аналізу формі не лише відобразити усе суттєве, цікаве для творця системи, а й використати ЕОМ для дослідження поведінки системи в конкретних, заданих експериментатором умовах [30]. Тому в основу створення АСУ в сучасних умовах покладено метод моделювання на базі системного підходу, який дає змогу знаходити оптимальний варіант структури системи і таким чином забезпечувати найвищу ефективність її функціонування [14].

2. *Принцип розвитку* полягає в тому, що АСУ створюється з урахуванням можливості постійного поповнення й оновлення функцій системи і видів її забезпечення. Передбачається, що автоматизована система має нарощувати свої обчислювальні можливості, оснащуватись новими технічними і програмними засобами, бути здатною постійно розширювати й поновлювати склад задач та інформаційний фонд, який створюється у вигляді баз даних.

3. *Принцип сумісності* полягає в забезпеченні здатності взаємодії АСУ різних видів, рівнів у процесі їх спільного функціонування. Реалізація цього принципу дає змогу забезпечити нормальне функціонування економічних об'єктів, підвищити ефективність управління народним господарством та його окремими ланками.

4. *Принцип стандартизації та уніфікації* полягає в необхідності застосування типових уніфікованих і стандартизованих елементів функціонування АСУ. Упровадження в практику створення і розвитку АСУ цього принципу дає змогу скоротити часові, трудові і вартісні витрати на створення АСУ за максимально можливого використання нагромадженого досвіду у формуванні проектних рішень і впровадженні автоматизації проектних робіт.

5. *Принцип ефективності* полягає в досягненні раціонального співвідношення між витратами на створення АСУ і цільовим ефектом, одержаним при її функціонуванні.

Як правило, крім основних принципів для ефективного здійснювання управління вирізняють також низку часткових принципів, які деталізують загальні. Додержання кожного з часткових принципів дає змогу досягти певного економічного ефекту.

1. Один із них — *принцип декомпозиції* — використовується при вивченні особливостей, властивостей елементів і системи в цілому. Він ґрунтується на розбитті системи на частини, виокремленні деяких комплексів робіт, створенні умов для ефективнішого аналізу системи та її проектування.

2. *Принцип першого керівника* передбачає закріплення відповідальності під час створення системи за замовником — керівником підприємства, установи, галузі, тобто майбутнім користувачем, який відповідає за введення в дію та функціонування АСУ.

3. *Принцип нових задач* — пошук постійного розширення можливостей системи, вдосконалення процесів управління, одержання додаткових результатних показників з метою оптимізації управлінських рішень. Це може супроводжуватись постановкою і реалізацією на ЕОМ нових задач управління.

4. *Принцип автоматизації інформаційних потоків і документообігу* передбачає комплексне використання технічних засобів на всіх стадіях проходження інформації від моменту її реєстрації до одержання результативних показників і формування управлінських рішень.

5. *Принцип автоматизації проектування* має на меті підвищити ефективність самого процесу проектування і створення АСУ на всіх рівнях народного господарства, при цьому забезпечується скорочення часових, трудових і вартісних витрат за рахунок введення індустріальних методів.

Ці принципи підкреслюють економічну природу АСУ, що відрізняє її від різноманітних технічних систем управління, першочерговість при

розробці АСУ економічних проблем, необхідність пристосування загальносистемних положень, математичного апарата й технічних засобів до особливостей і умов функціонування конкретних підприємств.

Сучасний рівень розробки і впровадження систем дає змогу широко використовувати типізацію проектних рішень, уніфікацію методів і засобів при підготовці проектних матеріалів, стандартизацію підходів під час проектування окремих елементів систем і підсистем, методи автоматизації ведення проектних робіт з використанням персональних ЕОМ і організованих на їх базі автоматизованих робочих місць проектувальника АСУ.

На загал можна зазначити, що на сучасному етапі розвитку робіт з автоматизації управління суб'єктами економіки зростає інтерес різного профілю й рівня підготовки фахівців до глибокого вивчення й використання автоматизованих систем управління. Велика увага приділена викладу методичних рекомендацій з питань створення інформаційного забезпечення та баз даних, використанню типових проектних рішень при розробці проектної документації, організації нормативної бази та проектування функціональних підсистем і відповідного їм програмно-математичного забезпечення пакетів прикладних програм з оцінки економічної ефективності та науково-технічного рівня АСУ.

Результати експериментальної перевірки розробленої методології формування організаційних структур управління виробництвом, фінансовими та матеріальними потоками, дозволяють зробити висновок про те, що використання таких структур на практиці надасть допомогу різного роду організаціям у їхньому подальшому вдосконалюванні, підвищенні ефективності використання АСУ.

1.2. Аналіз інформаційних систем ВНЗ

У сучасних умовах перед системою вищої освіти стоїть багато задач, вирішення яких потребує використання інформаційних технологій (ІТ). Саме шляхом впровадження ІТ можливо досягти ефективного управління та функціонування системи вищої освіти (СВО).

Загальновідомо, що автоматизований збір різних даних, їхня обробка та зберігання необхідні не тільки для фінансово-господарського управління у СВО. Все частіше ІТ є основою для управління навчальним процесом та забезпечують його постійну підтримку. Практично всі вищі навчальні заклади (ВНЗ) України мають власні сайти у мережі Інтернет. Це дає можливість розміщувати інформацію, яка стосується ВНЗ, та тримати зв'язок зі студентами, викладачами, науковцями, роботодавцями та усіма, хто зацікавлений у діяльності ВНЗ. У багатьох розвинених країнах світу автоматизація торкнулася процесів ліцензування та акредитації. Це забезпечує зручність подання необхідних звітних документів та прозорість прийняття рішень відповідальними органами. Окрім цього, широкого розповсюдження набула дистанційна освіта, яка дозволяє отримувати знання з будь-якої точки світу у зручний час. На цьому підґрунті склалося поняття «віртуального університету».

Проблемам ІТ в області вищої освіти присвячено чимало робіт, які розглядають розробку цілісних інформаційних систем ВНЗ [10-13] та створення окремих підсистем, що виконують певні функції для забезпечення навчального процесу та управління в СВО [21, 22]. Проте систематизація накопиченої інформації у літературі проведена не в повній мірі.

Тому, доцільно провести аналіз стану, класифікацію існуючих інформаційних систем (ІС) та формалізацію процесу інформатизації в системі вищої освіти.

Розглянемо класифікацію інформаційних систем в системі вищої освіти. Існуючі ІС, які працюють у різних ВНЗ, можна класифікувати за

функціональністю, за відношенням до навчального процесу, за приналежністю розробки, за технологією реалізації.

Функціональність, яка підтримується ІС, відповідає певному виду діяльності ВНЗ. За цим принципом, як варіант, можна виділити наступні інформаційні системи:

- системи адміністративного та фінансово-господарського управління;
- системи управління навчальним процесом;
- системи підтримки навчального процесу;
- системи управління науково-дослідною роботою (НДР);
- системи управління інформаційними ресурсами.

Інформаційні системи адміністративного, фінансово-господарського управління є найбільш розповсюдженими, прикладом чого є системи описані в [13, 15]. Інформаційні системи управління навчальним процесом підтримують розробку навчальних планів, складання розкладу занять та екзаменів, облік контингенту студентів та їх успішності. Перелічені функції реалізовані, наприклад, в ІС [7]. До функціональних можливостей ІС підтримки навчального процесу належать такі, як: розміщення навчально-методичних матеріалів, проведення тестувань, лабораторних робіт, підтримка дистанційної освіти, робота бібліотечних систем. Наприклад, функції електронної бібліотеки підтримуються програмним рішенням [19]. Інформаційні системи управління НДР зустрічаються не так часто. В якості прикладів можна навести ІС [10, 15]. Системи управління інформаційними ресурсами включають портал, електронну пошту та форум ВНЗ, управління електронним документообігом, єдину реєстрацію користувачів та розподілення їхніх прав. Розробці інформаційних систем управління якістю освіти присвячено чимало робіт [23, 31]. Аналізуючи існуючі програмні рішення для управління у СВО, можна прийти до висновку, що системи управління якістю ВНЗ не є достатньо автоматизованими. Існують певні програмні рішення, які реалізують централізований збір статистичних даних на рівні міністерства [33].

Інформаційні системи вищих навчальних закладів можуть мати відношення до навчального процесу або виконувати автоматизацію певних адміністративних, господарських функцій, що є характерними для різних організацій та підприємств.

Інформаційні системи управління ВНЗ можна класифікувати за принципом приналежності їхньої розробки. ІС можуть розроблятися самими ВНЗ для задоволення власних потреб. Прикладами ІС власної розробки є системи [10, 7]. Альтернативою слугують комерційні програмні продукти, які розробляються ІТ-компаніями та розповсюджуються на ринку ПЗ. До комерційних продуктів належать системи [15, 19].

ІТ-рішення для управління ВНЗ можуть реалізовуватися на базі єдиної або різних технологій. За цією класифікацією рішення [13] належать до тих, що реалізуються на базі єдиної технології, а програмні рішення [11] базуються на декількох різних технологіях.

Розглянемо інформатизацію системи вищої освіти. У будь-якій предметній області, в тому числі в освіті, у технологічному процесі обробки інформації можна виділити три основних етапи [36]. Перший етап починається зі збору документів з різних джерел та їх підготовки до автоматизованої обробки. На цьому етапі проводиться аналіз документів, систематизація інформації, складання та уточнення контрольних відомостей, які в подальшому будуть використовуватися для перевірки коректності введених даних.

Другий етап є основним та включає введення, обробку інформації за заданим алгоритмом, а також виведення документів, що містять результат обробки. На цьому етапі здійснюється введення інформації початкових документів, контроль коректності та повноти результатів введення. Інформація з початкових документів переноситься в інформаційну базу та перетворюється на дані. Далі йде обробка даних на основі алгоритму рішення поставленої задачі, їх перетворення на дані, що складають кінцеві документи.

На третьому етапі проводиться контроль якості та повноти кінцевих документів, їхнє тиражування та передача зацікавленим особам по каналах зв'язку.

В інтегрованій автоматизованій системі (ІАС) ВНЗ можна виділити такі групи ІС, як: блок управління, що включає управління фінансами, кадрами, НДР, матеріальний облік, планування та моніторинг, блок забезпечення навчального процесу, блок інформаційних ресурсів та блоки зберігання та обміну даних. В цих блоках реалізується математичне забезпечення. Їхня поетапна реалізація дозволить вирішити управлінські задачі, що стоять перед ВНЗ.

Можна виділити п'ять рівнів інформатизації діяльності ВНЗ, яким відповідають різні архітектури програмних додатків, різні технології та БД [38]. На першому рівні інформатизація бізнес-процесів ВНЗ забезпечує незалежну автоматизацію кожного окремого процесу зі своїм об'ємом даних. Кожний додаток працює з локальною БД. Перший рівень є проміжним для усіх ВНЗ на шляху до вищих рівнів.

На другому рівні інформатизації програмні додатки мають двох- або трирівневу клієнт-серверну архітектуру або використовують компонентний підхід. Дані інтегруються в єдину систему управління базами даних (СУБД). Розвитком другого рівня є виділення бізнес-логіки в окремий процес (сервер додатків). Для вирішення задач управління обирається певне Enterprise Resource Planning (ERP)-рішення, яке автоматизує основні задачі та дозволяє розвивати та налаштовувати систему під певний ВНЗ за допомогою власних засобів. Таке рішення передбачає використання єдиної БД та єдиного сервера додатків.

Третій рівень інформатизації характеризується функціонуванням декількох БД, пов'язаних між собою. Архітектура ПЗ лишається дво- або багаторівневою.

Об'єднання додатків на основі єдиної архітектури є основою четвертого рівня інформатизації. На цьому рівні в інформаційному

середовищі ВНЗ функціонують різні СУБД, технології, архітектури, але всі вони пов'язані за допомогою певних механізмів та правил. На четвертому рівні відбувається інтеграція додатків, що найчастіше реалізується за допомогою веб-служб у сервіс-орієнтованій архітектурі.

Для п'ятого рівня інформатизації характерним є виділення спільних функціональних можливостей різних систем та їх реалізація гетерогенними засобами. Наприклад, більшість систем мають модулі реєстрації і управління правами користувачів, модулі звітності, реалізація яких може бути об'єднана. Однією з важливих характеристик цього рівня є можливість інтеграції бізнес-процесів.

Таким чином, у даному підрозділі було проведено аналіз інформаційних систем вищих навчальних закладів, а також розглянуто класифікацію інформаційних систем в системі вищої освіти, інформатизацію системи вищої освіти. Запропоновано об'єднати реалізацію модулів реєстрації і управління користувачів та модулю звітності в системі навчального закладу.

1.3. Передумови автоматизації планування навчального процесу в вищих навчальних закладах

Сучасний етап розробки інформаційних систем характеризується створенням АС нового покоління, до яких належать експертні системи, системи підтримки прийняття рішень, інформаційно-пошукові системи, системи зі штучним інтелектом. Основою створення таких систем є децентралізація структури ІАСУ та організація розподіленої обробки інформації [42].

Технічною передумовою створення таких систем є значне поширення персональних ЕОМ. Ці машини характеризуються низькою вартістю, невеликими габаритами, підвищеною надійністю, простотою в обслуговуванні та експлуатації, що дає змогу наблизити їх до місць виникнення та використання інформації, поділити їх за окремими сферами функціональної діяльності.

Організаційною передумовою виникнення таких систем стали процеси децентралізації управління, що відбуваються в країні.

Структурно вони реалізуються у вигляді мереж обчислювальних машин або мереж автоматизованих робочих.

Розвиток системи освіти в рамках Болонського процесу передбачає перехід до навчання на основі особистісної моделі. Організація якісного навчального процесу на основі такої моделі вимагає детального й глибокого аналізу інформації про кожного студента, що у вузах III-IV рівнів акредитації веде до значного збільшення потоку оброблюваних даних.

При цьому, як показують досвід і численні дослідження, швидкість обробки інформації управлінським і науково-педагогічним персоналом дуже швидко зменшується, а час обробки збільшується за степеневим або навіть за експонентним законом і дуже часто виникає необхідність затратити більше часу на прийняття якогось рішення.

Таким чином, розробка автоматизованих інформаційно-аналітичних систем керування вищим навчальним закладом є суттєвим і актуальним завданням у загальній проблемі реформації системи освіти.

Метою створення автоматизованої системи управління (АСУ) є підвищення ефективності діяльності ВНЗ за рахунок поліпшення використання наявних та незадіяних ресурсів. Іншими словами, ціль створення АСУ - мобілізація резервів, що не знаходять застосування в силу обмежених можливостей традиційних методів і засобів управління. Підвищення діяльності ВНЗ в результаті застосування АСУ досягається за рахунок підвищення якості рішення нагальних завдань і поліпшення на цій основі використання виробничих ресурсів, а також завдяки раціоналізації діяльності управлінського персоналу та його мотивації.

Підвищення якості вирішення виниклих завдань обумовлено наступними факторами:

- 1) раціоналізацією або оптимізацією планів;
- 2) оптимізацією рівня запасів матеріальних ресурсів;
- 3) оптимізацією календарного планування;
- 4) прискоренням процесів обробки даних.

При розробці АСУ для ВНЗ виникають труднощі в сприйнятті суті функціонування єдиної системи. Нерідко основні принципи та положення автоматизації процесів адаптуються до машинного виконання локально, тобто система керування розробляється на рівні окремого підрозділу чи відділу.

Проте використання таких модулів в окремо «ізолюваних» підрозділах веде до неминучого ускладнення руху інформації між структурними одиницями ВНЗ. Використання для створення кожного окремого модуля різних мов програмування, алгоритмів обробки та конвертації інформації майже унеможлиблюють рух даних з одних модульних додатків до інших.

Як вже було зазначено вище неефективність, а відтак і

безперспективність «клаптикової» автоматизації та систем власної розробки, незабезпечених серйозною методологією та рівнем підтримки дають можливість зрозуміти необхідності використання єдиної ІСУ.

ІСУ, котра має бути спеціально розроблена для ВНЗ, має взяти на себе всю інформаційну підтримку управління адміністративно-господарською, фінансовою, навчальною та науковою діяльністю, і повністю повинна бути адаптованою до вимог системи освіти України.

При розробці АСУ, що проектується для використання на базі ВНЗ потрібно враховувати функціональну наповненість останньої.

Основні функціональні можливості АСУ мають включати наступний набір [25, 26, 41, 43]:

1. На етапі формування бази даних, обробки особових справ абітурієнтів, визначення рейтингу, формування статистичної звітності роботи приймальної комісії:
 - Заведення особової картки абітурієнта, створення картки фізичної особи з зазначенням особистих даних (місце народження, проживання, батьки, здобута освіта, наявність стажу тощо), створення електронної особової справи із зазначенням даних, які можуть надати пільгу при вступі;
 - Формування пакету документів вступника (опис особової справи, розписка, договір про навчання для платників, сертифікат ЗНО, повідомлення про зарахування, витяг з наказу тощо);
 - Друк журналів реєстрації особових справ абітурієнтів, зведених форм (списків) за напрямками підготовки та групами абітурієнтів;
 - Експорт даних про вступників для формування рейтингу вступників (створення списків на зарахування).
2. На етапі формування бази даних особових справ студентів, магістрантів, аспірантів, працівників, облік «Історії» перебування їх у ВНЗ:
 - Зарахування студента в групу, на курс, факультет (інститут),

напряму підготовки, присвоєння номеру студентського квитка і залікової книжки, облік результатів сесії, визначення середнього балу та призначення стипендії. Формування зведених відомостей про результати екзаменаційної сесії в групі, на курсі, факультеті;

- Формування звітів по кількісному та якісному складу студентів в розрізі факультетів, спеціальностей (напрямів підготовки), груп, станів перебування (студент, академічна відпустка, залишений на повторний курс, випускник, відрахований, ін.), форм (денна, заочна, дистанційна) і умов навчання (за державний кошт, контрактна);

- Облік та зведення результатів виконання навчального плану студентами за кожен окремий період навчання та за весь період в цілому, формування рейтингу студентів, додатків до диплому;

- Облік пільговиків працівниками профспілкового комітету студентів, корекція ними даних про зміну соціального стану студентів, магістрантів. Підготовка профспілковим комітетом подання на призначення стипендій пільговим категоріям студентів, видача їм талонів на пільгове проживання в гуртожитку;

- Призначення наукових керівників, тем кандидатських (докторських) дисертацій, наявність і дати складання іспитів на здобуття наукового ступеня аспірантами, пошукувачами і докторантами університету;

- Ведення кадрового обліку: особових карток працівників, стажу для вислуги років. Формування списків співробітників в розрізі категорій, підрозділів, посад. Відбір та перегляд особових справ працівників за певними ознаками - напр. тільки пенсіонери, тільки інваліди, лише жінки тощо. Реєстрація даних про трудовий стаж працівника, його кар'єрне зростання, наукові та кваліфікаційні досягнення.

3. На етапі планування навчального процесу та обліку навчальних навантажень працівників:

- Ведення обсягів навчальних навантажень кафедри, карток навчальних навантажень викладачів, довідок місячного виконання

навантаження членами кафедри. Формування звітів з вищеназваних документів про планові семестрові та річні навантаження за викладачем, кафедрою, факультетом. Порівняння плану і виконання навантажень в розрізі викладача, кафедри, факультету, університету в цілому;

- Розрахунок ставок професорсько-викладацького складу по кафедрах та університету в цілому на основі обсягів навчальних навантажень кафедр та кількості студентів на кожній з форм навчання;

4. Розрахунок ставок професорського-викладацького складу згідно затверджених міністерством нормативів:

- Розподіл ставок між кафедрами згідно обсягів навчальних навантажень кафедр і розрахованої кількості викладачів за певними спеціальностями і сумарно по факультетах.

5. Формування штатного розкладу:

- Розрахунок місячного фонду оплати праці, сум за окладом, сум підвищень, надбавок і доплат до окладів. Формування річного штатного розкладу для затвердження у міністерстві.

6. Формування електронної бази індивідуальних навчальних планів студентів, запровадження планування та обліку навчального процесу згідно принципів європейської системи освіти:

- Рознесення заліково-екзаменаційних відомостей за 100-бальною системою;

- Визначення рейтингу студентів за вказаною схемою.

7. Організація обміну даних інформаційної системи управління ВНЗ з програми формування освітніх документів (дипломів, студентських квитків), Єдиної державної електронної бази з питань освіти, програмою обліку бібліотечного фонду:

- Імпорт даних студентів у відповідні програми загальнодержавного рівня для формування бланків суворої звітності;

- Облік наукової роботи, формування кафедральних та індивідуальних звітів:

– Рознесення наукової роботи працівників ВНЗ в розрізі наукової продукції членів кафедр (публікацій, творчих робіт), основних результатів наукової роботи як за колективною, так й індивідуальною тематикою, участі у конференціях, редакційно-рецензійної діяльності, підготовки науково-педагогічних кадрів, студентської наукової роботи, закордонних зв'язків.

8. Облік іншої роботи кафедри:

– Формування електронних планів і звітів по навчальній, методичній, виховній, організаційній роботі кафедри, роботі кафедри із закладами освіти;

– Робота завідувача кафедри;

– Реєстрація в базі даних кількісного і якісного стану житлового фонду;

– Звіт про поселених мешканців і наявність вільних місць в кімнатах;

– Поденне поселення студентів і квартиронаймачів (працівників, їх сімей, приїжджих);

– Розрахунок плати за проживання в гуртожитку як на основі фіксованої місячної суми (в т.ч. пільгової), так і з розрахунку спожитих послуг:

– Облік розрахунків по оплаті за проживання в гуртожитку;

При впровадженні АСУ, керівництво ВНЗ повинно свідомо прийняти рішення про впровадження системи. Це означатиме, що ВНЗ та його керівництво готові до впровадження інформаційної системи, а саме:

- Мають уявлення про мету та перспективи впровадження;
- Володіють або готові залучити необхідну кількість ресурсів для проекту впровадження.

Перед здійсненням впровадження системи необхідно:

- Максимально формалізувати цілі впровадження;
- Встановити високий пріоритет процесу впровадження системи порівняно з іншими процесами ВНЗ;

- Наділити відповідними повноваженнями керівника проекту;
- Довести до співробітників ВНЗ мету та пріоритети проекту;
- Організаційними заходами підвищити темп освоєння нових технологій.

На сьогодні недостатньо програмного забезпечення, що обслуговує цю проблемну область та охоплює весь спектр функціонального навантаження. Спробуємо класифікувати й проаналізувати властивості вже створених автоматизованих інформаційно-аналітичних систем керування навчальним процесом, використовуваних у вищих навчальних закладах.

Запропоновано наступні класифікації.

За статусом розробника:

– програмні комплекси, розроблені власними силами навчальних закладів.

– програмні комплекси, розроблені софтверними компаніями

У свою чергу, програмні продукти, розроблені софтверними компаніями, можна розділити по функціональних властивостях на такі типи:

1. Комплексні програмні продукти:

– монолітні системи;

– модульні системи.

2. Платформи для створення автоматизованих систем керування:

– серверні компоненти;

– спеціалізовані засоби розробки.

3. Окремі програми, що автоматизують той або інший аспект діяльності навчального закладу.

4. Комп'ютерні системи навчання (у тому числі, і дистанційного) і контролю якості процесу навчання.

Комплексні програмні продукти створені фірмами, які спеціалізуються на розробці прикладного програмного забезпечення. Їх умовно можна розділити на "монолітні" і "модульні".

Монолітні програмні продукти автоматизують обробку інформації в різних аспектах діяльності вищих навчальних закладів і традиційно є адаптованими ERP-системами. Наприклад, типовою є система "Університет", розроблена REDLABs на базі R/3.

Разом з тим, ці системи мають ряд характерних недоліків. Вивідна інформація виробляється в оригінальних форматах і поданнях, які неможливо змінити. Відсутні мови макросів і засобу, що дозволяють створювати користувальницькі звіти, форма й зміст яких не збігаються з поданнями розробників. Всі ці системи є закритими, і це не дозволяє кваліфікованим користувачам адаптувати їх до реальної області застосування. Такі системи мають високу вартість. Уведення їх в експлуатацію й супровід вимагають значного часу та додаткових засобів, а також залучення представників розробників.

Модульні системи до яких відносяться:

- автоматизована система управління навчальним процесом для вищих навчальних закладів усіх рівнів акредитації АСК "ВНЗ", розроблена у НДІ прикладних інформаційних технологій, яка є частиною інформаційно-виробничої системи "Освіта";
- система управління навчальним процесом для вищих навчальних закладів "Директива", розроблена ТОВ "Комп'ютерні інформаційні технології";
- пакет програм "Деканат", розроблений ПП "Політек-СОФТ").

Безсумнівною перевагою є їхня здатність інтегруватися в комплекси або ж працювати окремо, використовуючи єдину базу даних. Така архітектура програмного забезпечення дозволяє підібрати оптимальну конфігурацію й оптимізувати витрати. Разом з тим, їхня функціональність аналогічна монолітним системам і, відповідно, недоліки ті ж.

Інший тип комерційних програм являє собою сукупність серверного програмного забезпечення й спеціалізованих засобів розробки (наприклад, Lotus Learning Management System від IBM, Microsoft Learning Gateway).

Вони є платформою для створення програмного забезпечення для навчання й контролю знань студентів. Незважаючи на наявність деяких засобів, розробляти програми для керування навчальним процесом у вищих навчальних закладах на базі таких платформ украї важко. Цьому програмному забезпеченню також властиві недоліки програмного забезпечення описаного вище типу.

Окремі програми, що автоматизують той або інший аспект діяльності навчального закладу, по суті, є різновидом модульних програм і мають ті ж самі недоліки.

Вузами самостійно, у силу різних причин, розроблені численні інформаційні системи, що вирішують окремі завдання автоматизації керування освітніми процесами. Це, наприклад, завдання керування кафедрою або деканатом, завдання бухгалтерії, навчального відділу й т.п. Найчастіше ці програми, розроблені в різні часи, на різних платформах, з використанням різних технологій, різними по складу й кваліфікації колективами розроблювачів, не дуже високої якості, хоча й функціональні.

Таким чином, всі наведені типи систем автоматизують, як правило, функції систематизації даних, такі як пошук, сортування, угруповання даних і ін. Істотним недоліком подібних програм є те, що вони не містять засобів автоматизації функцій розпізнавання властивостей керованих об'єктів і вироблення критеріїв керування навчальним процесом, а також засобів для створення подібних функцій.

Актуальність проблеми інтелектуалізації автоматизованих інформаційно-аналітичних систем керування вищим навчальним закладом усвідомлюється багатьма фахівцями вищої школи. Відсутність необхідних засобів у програмному забезпеченні спонукає їх розробляти інтелектуальні програми з необхідними властивостями самостійно, виходячи зі своїх подань про дану проблему. Однак і в цьому питанні відсутні єдині думки про вимоги й властивості таких систем, зокрема, про вимоги до властивостей такого інтелекту та способи їхньої реалізації.

Відомі підходи до створення систем, що володіють елементами штучного інтелекту, можна розділити на наступні типи.

Існує й програмно реалізується точка зору, що комп'ютерні системи навчання - це *інформаційно-довідкові системи*, що вирішують дидактичне завдання формування теоретичних знань і розвитку пошукових навичок у суб'єкта навчальної діяльності. Вони реалізуються у вигляді баз знань або експертних систем, що володіють мовою запитів. Інтелектуальні функції цих систем полягають у тому, що на основі аналізу результатів контролю створюється модель знань, отриманих суб'єктом навчальної діяльності при вивченні деякої дисципліни, і формуються рекомендації з корекції цих знань.

Близькими до них за своїми властивостями є *інтелектуально-тренувальні (експертно-тренувальні)* системи. Відмінність полягає в тому, що вони вирішують дидактичне завдання не формування теоретичних знань, а певних умінь і навичок. Для таких систем характерні більш складний інтерфейс, засоби фіксації навичок і вмінь суб'єкта навчання, діагностика його помилок.

Деякі з *інтелектуально-тренувальних* систем здатні виконувати функцію супроводу діяльності суб'єкта навчання при роботі в деякому інструментальному середовищі, що містить компоненти реальної теми, з наданням допомоги при виявленні помилкових дій. Супроводжуюча підсистема містить компоненти експертної системи, але, на відміну від неї, не знає кінцевої мети діяльності користувача й повинна її прогнозувати.

Керуючі системи є найбільш складними серед існуючих типів автоматичних навчальних систем і призначені для автоматизації керування безпосередньо процесом навчання [3]. Такі системи являють собою діагностуючу експертну систему, що обробляє всю доступну їй сукупність інформації та порівнює отримані результати із заданими кінцевими цілями навчання.

Можливості описаних систем не вичерпують усіх задач процесу навчання особистості під дією комплексу взаємозалежних причин і факторів.

Вони розробляються на підставі представлення про учасника навчання, як про об'єкт у вигляді деякої сукупності незалежних між собою атрибутів. Така модель не адекватна поняттю "особистість учасника навчання

Отже узагальнивши розглянуту інформацію можна зробити наступні висновки.

На даний час недостатньо досліджень, спрямованих на побудову моделі особистості учасника і процесу навчання у вигляді, що дозволяє розробити специфікації функцій автоматизованих систем з рівнем штучного інтелекту, достатнім для якісного вирішення задач навчання особистості. Відсутність адекватних моделей не дозволяє досліджувати й питання повноти набору інтелектуальних функцій, виконуваних такими системами. Більше того, з тієї ж причини відкритим є питання про властивості мови розробки засобів інтелектуалізації автоматизованих систем.

Ідея створення АСУ базується на розумінні прикладної необхідності використання єдиної централізованої системи, яка взяла б на себе значну долю рутинної роботи для полегшення діяльності організації та призвела б до значного зростання ефективності функціонування останньої.

До найбільш розповсюджених систем управління належать системи розглянуті нами в першому розділі:

- інформаційно-пошукові;
- інформаційно-довідкові;
- інформаційно-управляючі (управлінські);
- інтелектуальні інформаційні системи та системи підтримки прийняття рішень, системи побудовані на основі «Штучного інтелекту».

Кожна з них займає свою нішу в світовому просторі автоматизованих систем та має індивідуальні унікальні характеристики та особливості функціонування.

Також були розглянуті та досліджені наявні, створені раніше, АСУ котрі використовуються в сфері ВНЗ та користуються популярністю на ринку

софтверної продукції. Кожна з розглянутих систем має свої переваги та недоліки, на які необхідно звернути особливу увагу.

Головним недоліком розглянутих АСУ є децентралізація використання інформації та унеможливлення або значне ускладнення руху інформації поза межами розробленої, нерідко функціонально вигідної, системи. На основі вивчення даного недоліку, та ряду супутніх ми прийшли до висновку про необхідність створення єдиної централізованої системи управління ВНЗ, яка взяла б на себе виконання основних функцій по управлінню та обслуговуванню діяльності ВНЗ, до яких належать:

- формування бази даних, обробки особових справ абітурієнтів, облік результатів вступних іспитів, визначення рейтингу, формування статистичної звітності роботи приймальної комісії;
- формування бази даних особових справ студентів, магістрантів, аспірантів, працівників, облік «Історії» перебування їх у ВНЗ;
- планування навчального процесу та обліку учбових навантажень працівників;
- розрахунок ставок професорського-викладацького складу згідно затверджених міністерством нормативів;
- формування штатного розкладу;
- формування електронної бази індивідуальних навчальних планів студентів, запровадження планування та обліку навчального процесу згідно принципів європейської системи освіти;
- організація обміну даними інформаційної системи управління ВНЗ з програми формування освітніх документів (дипломів, студентських квитків, програмою обліку бібліотечного фонду;
- облік іншої роботи кафедри та інші.

РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ТА ПЕРЕДУМОВИ ЙОГО АВТОМАТИЗАЦІЇ В ЗАКЛАДІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

2.1. Організація планування навчального процесу

Необхідність створення єдиної централізованої системи управління ВНЗ було обґрунтовано нами в першому розділі. Застосувавши всі загально прийняті положення та вимоги до потреб ВНЗ можна виділити наступні (загальні) завдання створення АСУ У [8]:

1. Інформаційна підтримка впровадження організації навчального процесу за кредитно-модульною системою.
2. Створення єдиного інформаційного простору для забезпечення навчальних та управлінських процесів.
3. Забезпечення ефективності роботи приймальної комісії, навчально-наукового центру забезпечення якості вищої освіти, деканатів, навчальних інститутів, відділу кадрів, фінансово-економічного відділу, кафедр та інших підрозділів.
4. Забезпечення ефективності роботи ректорату в оперативному управлінні.
5. Впровадження сучасних високих технологій у діяльність підрозділів для забезпечення інформаційних потреб університету.
6. Створення нового рівня обробки, зберігання та передачі інформації.
7. Створення сучасного підходу до захисту конфіденційної інформації та забезпечення доступу до відкритих даних.
8. Підвищення рівня конкурентоздатності університету за рахунок переваг у використанні автоматизованої системи.

Враховуючи зазначені завдання, автоматизована система управління університетом повинна відповідати наступним вимогам:

1. Модульність системи - можливість оперувати з окремими підсистемами на всіх рівнях управління та контролю, легкість та оперативність внесення змін у окремі модулі, додавання нових модулів та розширення функціональних можливостей існуючих.

2. Відповідність змісту і структурі організації навчального процесу за кредитно-модульною системою.

3. Використання сучасних веб-технологій, надання можливості доступу до модулів комплексу з будь-якого робочого місця, яке має доступ до мережі Інтернет.

4. Забезпечення мінімально необхідних вимог до продуктивності комп'ютерів на клієнтських місцях, які вже функціонують у системі університету та виключення істотних змін парку комп'ютерів.

5. Функціонування у багатоплатформених системах, що дає значну економію за рахунок використання безплатних операційних систем (freeware).

6. Висока надійність. У випадку оновлення системи або, створення нового модуля чи клієнтського місця, їх адміністрування повинно бути максимально спрощене та незалежне від інших модулів і клієнтських місць.

7. Забезпечення економічності за рахунок доступу до Інтернет.

8. Забезпечення зручного інтерфейсу на всіх рівнях роботи з системою.

9. Використання новітніх технологій у процесі розробки системи.

На основі поставлених завдань нами було сформульовано опис АСУ У, що розробляється на базі типового закладу вищої освіти.

Єдина інформаційна система об'єднує підсистем, що охоплюють всі процеси діяльності університету. Функціонування АСУ У спрямоване на:

- об'єднання всієї інформації, яка супроводжує підготовку фахівців і проведення усіх форм навчальних занять;
- використання необхідної інформації;
- виключення дублювання документів різними підрозділами університету;
- підтримка постійних зв'язків з випускниками; доведення інформації до адміністрації університету у будь-який час, з метою прийняття оперативних заходів для поліпшення якості навчання.

Головним завданням АСУ У є надання ректорату і керівникам кафедр і структурних підрозділів університету достовірної, повної, узагальненої, або вибіркової інформації для прийняття своєчасних коригуючих і запобіжних оперативних управлінських рішень щодо поліпшення якості підготовки фахівців, підвищення ефективності організації навчально-виховного процесу, усунення нераціонального документообігу, скорочення часу опрацювання інформації, економії матеріальних і трудових ресурсів з підготовки звітності. Автоматизована система управління (АСУ) процесами підготовки фахівців передбачає: постійний контроль за успішністю навчання студентів, їх участю у виховних процесах, виконанням основних видів діяльності професорсько-викладацьким складом і навчально-допоміжним персоналом щодо методичного забезпечення та виконання вимог надання освітніх послуг. Необхідним є використання оперативної інформації з метою впровадження своєчасних коригувальних і запобіжних дій, спрямованих на усунення виникнення будь-якого виду невідповідностей процесів і результатів та ефективне використання матеріально-технічних, інформаційних і фінансових ресурсів, управління навчально-виховним процесом.

Програмна реалізація АСУ повинна містити

- необхідну базу даних;
- мати можливість доповнення бази даних;

- містити усі дані про професорсько-викладацький склад і його діяльність;
- про надходження і використання матеріальних, інформаційних і фінансових ресурсів;
- бути сумісною з Windows системою та додатками для неї;
- мати можливість працювати з локальною мережею і здійснювати всі операції з базою даних.

Робота з програмою повинна включати всі основні процедури з опрацювання інформації. Опис роботи оператора оформляється у вигляді електронної методичної інструкції. Мова програми повинна забезпечити сумісність роботи із сучасними і майбутніми операційними системами. Доступ до бази даних повинен обмежуватися системою паролів, що видаються користувачу адміністратором АСУ У. Паролі можуть бути різного рівня: 1-го рівня (ректор) - дозволяє одержати будь-яку інформацію з бази даних, пароль 2-го рівня (проректори), 3-го рівня (декани, завідувачі кафедр, викладачі) - дозволяє одержати вибірккову інформацію. Для актуалізації бази даних вводиться пароль на редагування бази даних, його можна одержати тільки від адміністратора АСУ У.

Технічні вимоги до автоматизованої системи управління університетом мають наступні положення.

До складу апаратної частини повинні входити: серверний комплекс (окремий сервер для кожного сервісу системи), клієнтські робочі станції, мережеве устаткування для підключення до локальної Intranet, та глобальної мережі Internet.

Вимоги до сервера - виділений ПК, ОЗП від 8 ГБ і вище, двоядерний процесор з тактовою частотою не менш 2,8 ГГц, жорсткий диск - від 500 ГБ.

Клієнтські станції повинні задовольняти наступним мінімальним вимогам - IBM-сумісні ПК із ОЗП від 4 ГБ і вище, процесор з тактовою частотою не менш 2,6 ГГц кожне ядро, вільним дисковим простором не менш 50 ГБ.

Всі робочі місця користувачів системи повинні бути підключені до мережі Intranet, через яку буде відбуватися весь обмін інформацією між програмним забезпеченням робочих місць і серверним комплексом.

Система повинна працювати під операційними системами Unix/Windows, використовувати в якості Web-сервера Apache Web-server або IIS (Internet Information Services), а в якості серверів баз даних – MS SQL Server, MySQL або Oracle.

З операційних систем Linux-сімейства перевага віддається використанню систем Debian, CentOS. З конфігурацій Windows прийнятною є MS Windows Server, як найбільш захищеної та оптимізованої для роботи в серверному режимі.

Для здійснення виконання планування навчального процесу нами розроблена підсистема підтримки навчального процесу (ППНП) призначена задовольняти потреби планування педагогічного навантаження університету і кафедр, формування розподілу аудиторного фонду, визначення обсягів навантаження на студента та викладача, вирішення всіх задач, пов'язаних з забезпеченням навчального процесу професорсько-викладацьким складом та вимогами до студентів. Метою та змістом усієї підсистеми ППНП можна визначити через вхідну та вихідну інформацію. В якості вхідної інформації виступають робочий навчальний план за напрямом підготовки та спеціальністю, аудиторний фонд, контингент студентів, викладацький склад, а в якості вихідної інформації – розклади навчальних занять студентів за всіма напрямками, спеціальностями та курсами, педагогічне навантаження професорсько-викладацького складу з відповідним розкладом навчальних занять, індивідуальні плани роботи викладачів, та індивідуальні навчальні плани студентів, графік навчального процесу по семестрах.

1. Основні вхідні документи модуля ППНП:

1.1. Структура університету:

- Інститути (віддалені навчально-консультативні центри);
- Факультети;

- Кафедри;
- Структурні підрозділи.

1.2. Перелік освітньо-кваліфікаційних рівнів, напрямів, спеціальностей, форм, курсів і семестрів навчання.

- Освітньо-кваліфікаційні рівні;
- Напрями;
- Спеціальності;
- Форми навчання;
- Курси навчання;
- Потоки;
- Академічні групи;
- Навчальні семестри.

Вищенаведеним переліком забезпечується повна інформація про університет з точки зору його організаційної структури та освітньої діяльності.

1.3. Напрями навчання.

1.4. Спеціальності.

1.5. Повна інформація про навчальні дисципліни.

1.6. Повна інформація про викладачів з урахуванням наукових ступенів та вчених звань, займаних посад, педагогічного стажу роботи (довідник).

1.7. Навчальний план за напрямом та спеціальністю.

Робочий навчальний план розробляється на основі навчального плану на весь термін навчання і є основою всього навчального процесу. У робочому навчальному плані описується навчальний процес студента.

Навчальний план - документ, що визначає склад навчальних дисциплін, які вивчаються в університеті, їх розподіл за роками навчання, тижнева і річна кількість годин, що відводиться на навчальну дисципліну.

Кожний напрямок (спеціальність) має свій набір дисциплін з різним бюджетом часу (обсягом годин).

Робочий навчальний план обов'язково містить в собі:

- графік навчального процесу;
- зведені дані про бюджет часу (у тижнях, годинах, кредитах);
- дані про види індивідуальних завдань студента з дисципліни;
- інформацію про самостійну роботу;
- інформацію про модульні контрольні роботи;
- інформацію про виробничі та навчальні практики;
- інформацію про дипломні, курсові роботи (проекти);
- інформацію про підсумкову державну атестацію;
- інформацію про виконання індивідуальних завдань.

Робочий навчальний план надає основну інформацію, необхідну для планування педагогічного навантаження кафедри, викладача та студента, підготовки та складання розкладу навчальних занять. На основі *робочого навчального плану* з кожного напрямку (спеціальності), курсу, складається *індивідуальний навчальний план студента* за кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Тому при складанні робочого навчального плану особлива увага приділяється тому, що інформація, яка зберігається в ньому, буде використовуватися також іншими модулями інформаційної системи.

Уведена інформація використовується для друкування робочих навчальних планів. Позитивним є те, що всі плани мають однакове оформлення та набір умовних позначок.

1.8. Дані про контингент студентів повинні мати повну інформацію про студентів (довідник), напрям, спеціальність, рік та курс навчання (орієнтовний контингент студентів).

У загальному вигляді зведені дані з контингенту студентів містять набір наступних параметрів:

- Шифр індивідуального навчального плану студента (номер залікової книжки);
- Прізвище, ім'я, по батькові студента;
- Шифр академічної групи (з урахуванням року формування групи).
- По кожному студенту повинна зберігатися наступна інформація:
- Номер особової справи;
- Шифр індивідуального навчального плану студента (номер залікової книжки);
- Прізвище, ім'я, по батькові студента;
- Шифр групи;
- Дата, місце народження студента;
- Який навчальний заклад і коли закінчував (номер і назву школи, повну адресу – район, область, село, місто);
- Родинний стан;
- Адреса проживання;
- Номер наказу про зарахування та умови зарахування;
- Дані про стаж роботи за трудовою книжкою;
- Інформація про навчання за державним (галузевим) замовленням;
- Поточний стан (студент, академічна відпустка, відрахований).

1.9. Інформація про хід навчання студентів

- Довідник типів наказів стосовно студентів (зарахування на навчання, переведення з курсу на курс, відраховування, надання академічної відпустки, поновлення навчання...);
- Накази щодо студентів про процес навчання (зарахування на навчання, переведення на наступний курс, надання академічної відпустки, повторне навчання, поновлення на навчання після академічної відпустки, зміна прізвища, переведення на іншу форму навчання...).

Накази видаються по університету із групуванням по факультетах. У якості вихідних документів виступають відповідні накази щодо студентів.

1.10. Дані про аудиторний фонд університету з урахуванням кількості аудиторій, кількості робочих (навчальних) місць у них, їх цільового призначення (спеціалізовані лабораторії, комп'ютерні класи, лекційні аудиторії, навчальні кабінети, тощо) або за формами аудиторних занять (лекційні, лабораторні, практичні), за кількістю студентів (група, підгрупа).

1.11. Види навчальної роботи (педагогічного навантаження): лекції, семінарські, практичні і лабораторні заняття, консультації, екзамени, ПМК, курсові, дипломні роботи/проекти тощо.

1.12. Норми часу педагогічного навантаження.

1.13. Планове педагогічне навантаження (норми навантаження) професорсько-викладацького складу відповідно до посад, наукових ступенів та вчених звань.

2. Основні вихідні документи підсистеми ППНП.

2.1. Робочий навчальний план (річний) на навчальний рік за спеціальністю і курсом (*Додаток А*).

Щорічний робочий навчальний план складається деканатом факультету спільно з випусковою кафедрою на основі відповідного навчального плану зі спеціальності. Індивідуальний навчальний план студента формується на базі робочого навчального плану за встановленою формою на кожний навчальний рік по семестрах особисто студентом під керівництвом куратора-консультанта.

Сформований робочий навчальний план повинен містити у собі назву дисципліни, код кафедри, загальний обсяг годин на її вивчення, вид контролю, вид атестації, назву кафедри.

2.2. Графік навчального процесу по семестрах, курсах, напрямках (спеціальностях) у відповідності до робочого навчального плану.

2.3. Обсяг навчальної роботи (педагогічного навантаження) кафедр у відповідності до робочих навчальних планів та контингенту студентів.

2.4. Педагогічне навантаження професорсько-викладацького складу кафедри.

2.5. Зведене педагогічне навантаження кафедр та університету.

2.6. Індивідуальний план роботи викладача у частині виконання педагогічного навантаження, навчальної роботи в першу половину робочого дня.

2.7. Навчальна картка студента (у частині навчальних дисциплін та обсягу годин за роками навчання).

2.8. Індивідуальний навчальний план студента (у частині навчальних дисциплін та обсягу годин за роками навчання) (*Додаток Б*).

2.9. Розклад навчальних занять групових та індивідуальних (аудиторія, аудиторна група, вид занять, викладач, дата та час проведення) .

2.10. Штатна чисельність науково-педагогічних працівників кафедри.

2.11. Зведена інформація про контингент студентів.

Зведена інформація про контингент студентів містить:

1. Контингент студентів;
2. Зарахування студентів;
3. Відрахування студентів.

У контингенті студента відмічається:

- Введення нового контингенту студентів;
- Переведення студента на наступний курс;
- Переведення студента з групи у групу;
- Переведення студента на іншу форму навчання;
- Присвоєння відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня (наказ на випуск фахівців).

на випуск фахівців).

Схематично інформаційні потоки підсистеми у загальному вигляді можна відобразити на схемі (рис. 2.1).

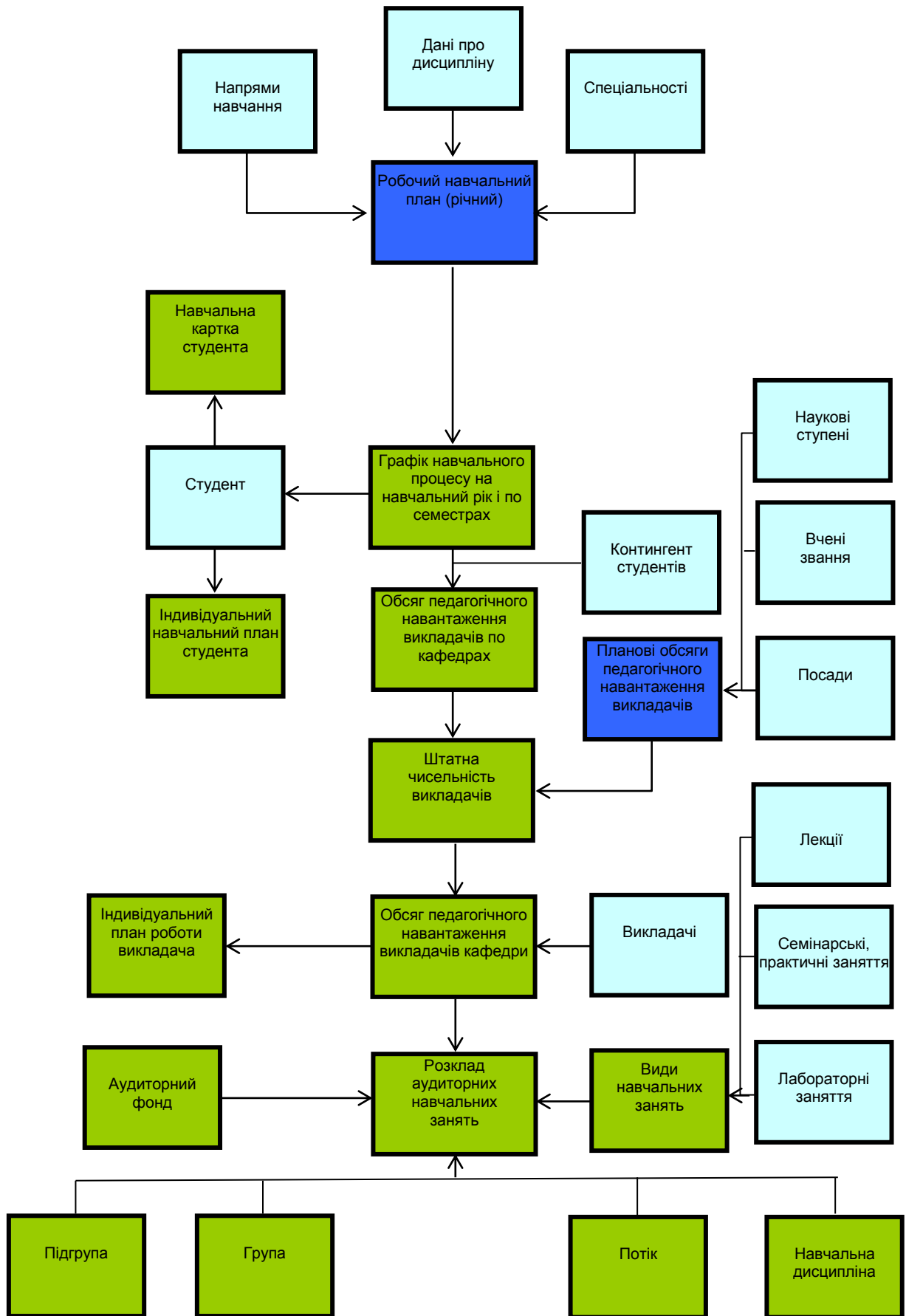


Рис. 2.1. Підсистема підтримки навчального процесу (ППНП)

Таким чином, запропонована автоматизація дозволить суттєво знизити трудомісткість складання робочих навчальних планів, загального педагогічного навантаження, розподілу педагогічного навантаження по кафедрах, викладачах, підвищити рівень ефективності та якість управління начального процесу в університеті.

2.2. Місце підсистеми планування навчального процесу в структурі «АСУ Університет»

Полтавський університет економіки і торгівлі є одним з провідних навчальних закладів України, що дає своїм студентам конкурентоспроможну економічну, управлінську, торговельну, комп'ютерну та інженерну освіту на ринку праці третього тисячоліття.

Університет має сучасну матеріально-технічну базу з розвинутою інфраструктурою, що дозволяє забезпечувати навчальний процес, проводити наукові дослідження та вирішувати соціальні проблеми.

Сучасні комп'ютерні технології, що використовуються в межах навчального закладу кардинально змінюють можливості людини. Комп'ютерні засоби дозволяють імітувати реальний світ (об'єкти, процеси, явища й т.д.) і вносити в цю імітацію, особливості, що підвищують якісні та кількісні показники діяльності людини, але не характерні для дійсності.

Високий рівень комп'ютеризації дає можливість використовувати останні для автоматизації керуючих дій з використанням АРМ технологій. Інтеграція АРМ у рамках локальної обчислювальної мережі вирішує проблеми оперативності подання, виключення дублювання, несанкціонованого доступу, несуперечності даних.

На сьогоднішній день інтеграція модульних додатків, АСУ та інших підсистем у діяльність ВНЗ набирає обертів. Здійснюється закупівля нових систем, розробка як на замовлення так і власних, які спрямовані на автоматизацію значної частини рутинної роботи працівників та на створення

єдиного інформаційного простору в межах університету.

Єдина система керування діяльністю ВНЗ охоплює кожен спектр діяльності установи. На схемі (рис. 2.2) зображено структуру підсистем, що входять до складу «АСУ Університет» та їх взаємозв'язки:

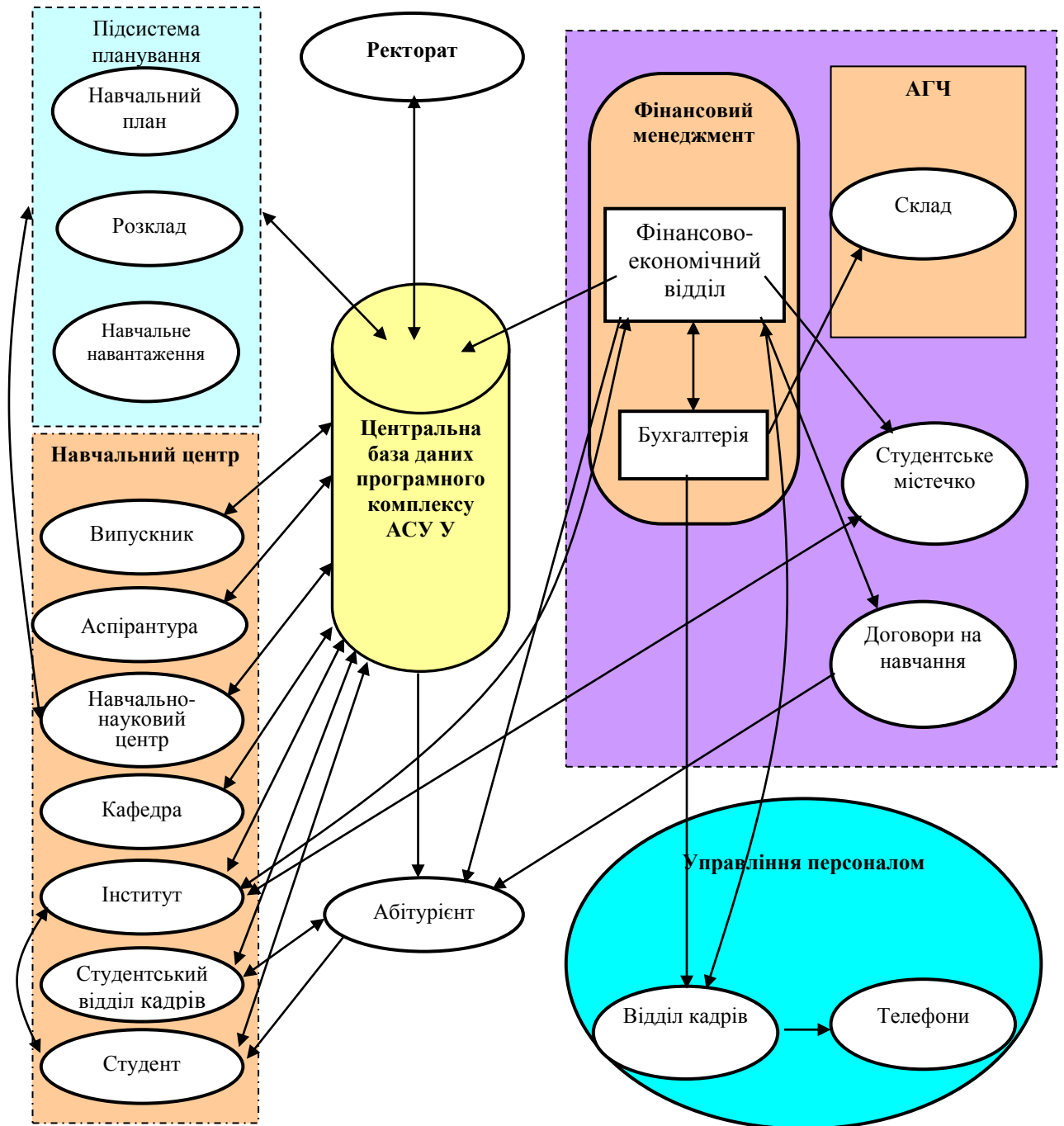


Рис. 2.2. Структура АСУ Університет

Направлена діяльність кожної підсистеми (модуля) охоплює певний набір функцій закріплених за нею та можливість роботи зі специфічною інформацією, характерною для даної ділянки робіт. Розробка кожної

підсистеми мала на меті узагальнити набір задач, які виникають при обробці інформації для подальшого полегшення останнього. Розглянемо, як приклад, функціональні можливості декількох підсистем.

Підсистема "Студмістечко" призначена для реєстрації даних про кількість студентів, які проживають і оперативний облік оплати за проживання в гуртожитках студмістечка. Всі фінансові операції враховуються в розрізі джерел фінансування, розділів і статей витрат. Підсистема інтегрована в програмний комплекс "Управлінського та фінансового обліку" і функціонує в єдиному інформаційному просторі. Підсистема "Студмістечко" виконує такі функції як:

- *реєстрація проживаючих*: реєстрація нового абонента, зміна даних по реєстрації (зміна кімнати, категорії), облік порушень правопорядку, облік наказів по мешканцям, облік і аналіз оплати за проживання, друк довідки про оплату, друк калькуляції оплати, зняття з реєстрації виписаного абонента; видалення помилково зареєстрованого мешканця, друк перепустки на вхід до гуртожитку;

- *прописка проживаючих*: прописка зареєстрованого проживаючого, внесення змін у дані про прописку проживаючого (зміна паспорта, прізвища), друк адресного листка прибуття, друк талона статичного обліку до листка прибуття, друк виклику в дирекцію студмістечка, друк картки прописки;

- *виписка проживаючих*: виписка прописаного проживаючого в студмістечку, зміна помилково введених даних про виписку, друк адресного листка вибуття, друк талона статичного обліку до листка вибуття;

- *ведення даних про пільги проживаючих*: додавання нового пільговика, зміна/додавання тимчасового терміну дії пільги, видалення помилково введеного пільговика (протягом одного дня);

- *ведення даних про комунально-житлову субсидію проживаючих*: зміна/додавання запису про оформлену субсидію, видалення помилково введених даних про субсидію;

- *друк звітних форм*: формування й друк реєстру прописаних на запит відповідні служби, формування та друк зведеної форми щодо оплати, формування та друк реєстру боржників щодо оплати за проживання;

- *ведення нормативно-довідкової інформації* кімнат, довідник категорій оплати, довідник пільг щодо оплати, довідник інститутів (факультетів), довідник студентів, співробітників, аспірантів, довідник порушень і стягнень.

Підсистема "Приймальна комісія" призначена для реєстрації даних про абітурієнтів університету. Вона виконує наступні функції:

- *заповнення «Карток поточного заповнення даних»*: фільтрація інформації за різними параметрами (наприклад, потрібний період справ), створення нових карток абітурієнта, зміна створених та видалення застарілих карток збереження інформації про заключні договори;

- *створення «Протоколів про допуск»*: створення нових протоколів, зміна реквізитів створених та видалення застарілих, додавання абітурієнтів до створеного протоколу та видалення їх з нього, друк обраного протоколу;

- *пошук даних про абітурієнта*: фільтрування наявних записів про абітурієнта за різними параметрами, модифікація знайденого запису про абітурієнта;

- *збереження результатів про вступні іспити (співбесіди)*: зазначення дати проведення іспиту (співбесіди) й предмета, а також спеціальності, форми й категорії навчання, на яку проводиться набір за результатами іспиту (співбесіди);

- *зазначення умов зарахування*: складання рекомендацій до зарахування, формування протоколів про зарахування;

- *робота з довідниками*: плани набору на навчання, план цільового набору, довідник замовників цільового набору, додаток до ліцензії ВНЗ на підготовку фахівців;

- *формування вступних екзаменів*: перелік екзаменів, розклад проведення вступних випробувань по датах, довідник предметів атестату та конкурсного циклу;

- *опрацювання інформації в додаткових довідниках*.

Модуль «Управління персоналом». Функціональні можливості модулю:

- *реєстр студентів за спеціальностями, інститутами (факультетами), академічними групами*: формування реєстру на основі складених договорів при вступу до ВНЗ;

- *реєстр працівників по структурним підрозділам*: формування реєстру на основі договорів, що укладаються між клієнтом та працівником, адміністрування інформації в базі;

- *видача та реєстрація довідок*: надання інформації та вибірок стосовно договорів на основі запитів як студентів, так і працівників університету;

- *ведення реєстру претендентів на роботу*: формування списку потенційних претендентів на посади ВНЗ на базі укладених договорів та договорів, що перебувають у стані укладення, постійний контроль та аналіз даних претендентів;

- *робота із штатним розписом*: постійний зв'язок та адміністрування договорів, формування контрактної бази, отримання вибірок шляхом фільтрування інформації за спеціально виділеними критеріями;

- *робота з наказами по працівникам*: формування довідників та опрацювання наказів по персоналу, додавання, редагування та видалення наказів, внесення відповідної інформації по базі даних, отримання вибірок;

- *робота з наказами по студентам*: формування довідників та опрацювання наказів по студентах, додавання, редагування та видалення наказів, внесення відповідної інформації по базі даних, отримання вибірок;

Модуль «Штатний розклад» призначений для обліку бюджету університету, обліку оплати (управлінський облік) і виконання (фінансовий

облік) по них, оперативного контролю та аналізу стану бюджету, централізованого керуваннями фінансовими потоками. Виконує наступні функції:

- *розподіл кошторису за типом персоналу*: формування бази фінансування та оплати за типом персоналу (науково-педагогічні працівники, наукові працівники, господарський персонал, навчально-допоміжний персонал, адміністративно-обслуговуючий персонал, працівники студмістечка, працівники МІПК...);

- *розподіл кошторису за типами підрозділів*: формування бази фінансового забезпечення по кожному з підрозділів (ректорат, центр інформаційного забезпечення освітнього процесу, фінансово-економічне управління, канцелярія, навчально-науковий центр забезпечення якості вищої освіти, відділ кадрів, міжнародний науково-освітній центр, навчально-науковий інформаційний центр...);

- *створення та адміністрування довідників*: заповнення, редагування та видалення записів по кожному з довідників: довідник посад, довідник підрозділів, документи штатного розкладу, довідник надбавок, довідник регалій, розряди до посад, мінімальна заробітна плата, адміністрування бази та фільтрування інформації з подальшим створенням звітів;

- *формування звітів*: створення звітів по довідниках за обраним критерієм;

- *опрацювання документації*: формування бази документації та опрацювання збереженої інформації;

- *розподіл по надбавках та доплатах*: формування довідникової бази, що використовується у розподілі доплат.

Модуль «Контракти» призначена для реєстрації даних договорів зі студентами, що навчаються в університеті на контрактній основі, облік оплати та виконання по них, оперативного контролю й аналізу виконання договорів. Всі фінансові операції враховуються в розрізі джерел

фінансування, розділів і статей витрат. "Контракти" дозволяє реєструвати договори нових студентів, переглядати та змінювати дані про вже зареєстрованих, аналізувати оплату за договором переносити дані в архів (знімати з реєстрації), видаляти записи про помилково зареєстрованих, здійснювати пошук договорів і друк документів на їхній основі (наприклад, довідок). Функціональний набір можливостей наступний:

- *реєстр контрактів*: відображає всі зареєстровані контракти за навчання. У даному вікні можна реєструвати контракти нових студентів, переглядати та змінювати дані про вже зареєстрований контракт, аналізувати оплату за договором, видаляти записи про помилково зареєстрований контракт, здійснювати пошук договорів і друк документів на їхній основі;

- *прейскурант цін за навчання*: призначений для зберігання інформації про вартість навчання в розрізі спеціальностей та освітніх програм університету. Інформація про ціни в прейскуранті представлена по академічних роках, кожний з яких задається датою початку й датою кінця дії прейскуранта.

- *формування звітів*: складання звітів за наступними критеріями: студенти, що навчаються за договорами; боржники за навчання; надходження за навчання; сплата за навчання; навчання за формою фінансування; відсоткове виконання угод з оплати; борги; відрахування;

- *формування довідників*: адміністрування довідників: підрозділів, спеціальностей, інститутів (факультетів), груп, типи пільг, форми навчання, національностей, категорії навчання, періодичність сплати, типи розриву контракту.

Головною особливістю створення АСУ є використання єдиного сховища даних: «Центральної бази даних програмного комплексу АСУ У». Кожна із підсистем пов'язана із зазначеним сховищем, використовуючи інформацію з нього. Взаємозв'язок модулів і базою даних схематично зображено на схемі (рис. 2.3):

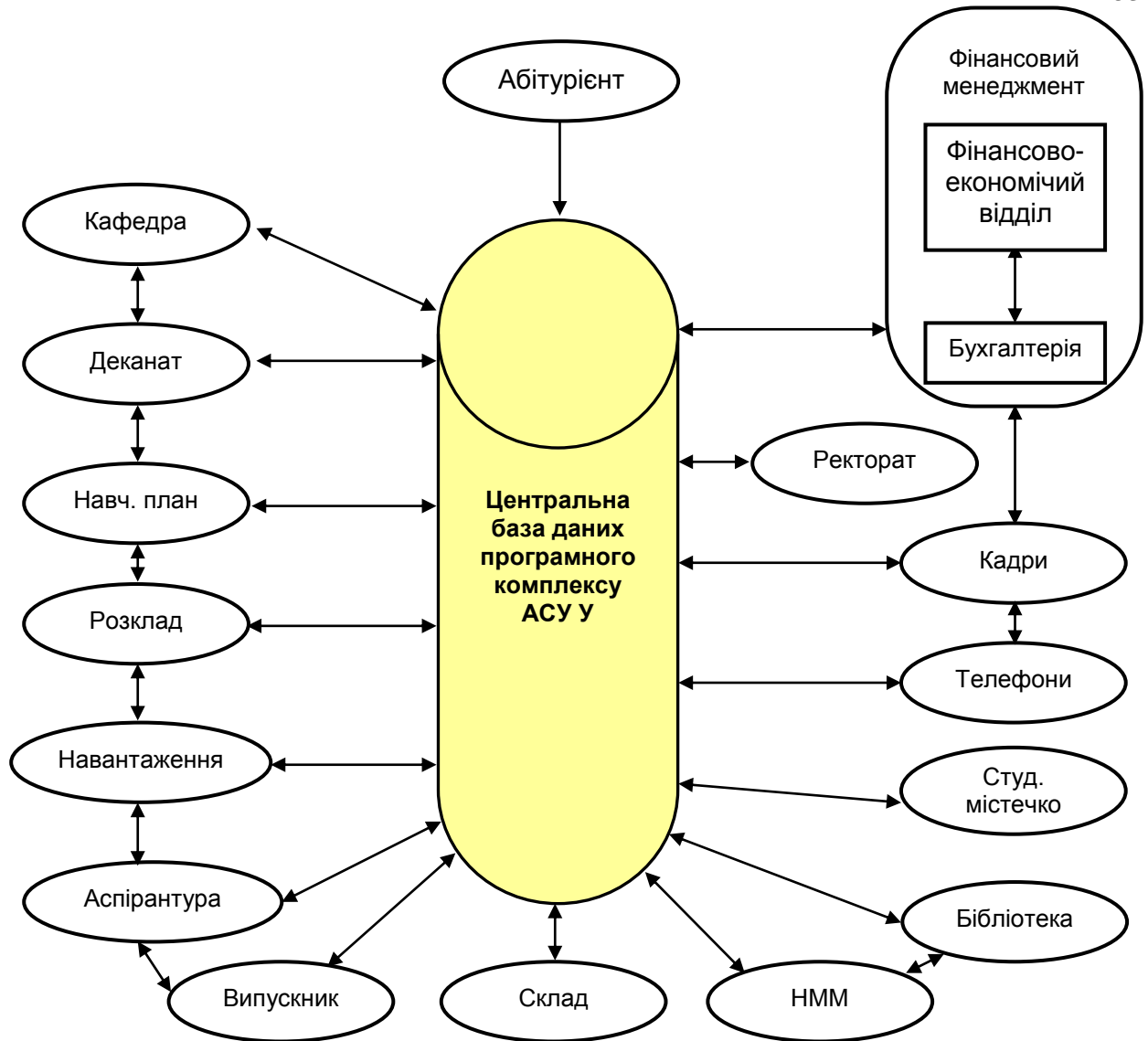


Рис. 2.3. Зв'язок підсистем із «Центральною базою даних програмного комплексу АСУ У».

Така інформаційна залежність від єдиного сховища даних дає можливість:

- поліпшити діловодство шляхом оптимізації й упорядкування інформаційних потоків, виключивши дубльоване введення інформації;
- знизити накладні витрати за рахунок автоматизації процесів обробки даних, регламентації та спрощення доступу співробітників до необхідної інформації;
- гарантувати безпеку та цілісність (несуперечність) даних на всіх етапах обробки інформації, розділити повноваження та забезпечити контроль до її доступу;

- сполучити виконання функцій користувача інтегрованої системи, раніше йому не властивих, використовуючи експертні системи, єдину нормативно-довідкову інформацію, певні бізнес-правила.

Розглянуті підсистеми виконують широкий спектр робіт та належать до різних «блоків». Блок, що відповідає за формування та обслуговування інформації необхідної у навчальному процесі на схемі (рис. 2.2) відмічений як «Підсистема планування».

Як вже зазначалося вище, підсистема планування навчального процесу вміщує в собі наступні модулі: навчальний план, розклад та навчальне навантаження. Даний блок відповідає за формування організаційної сторони формування та розподілу навантаження починаючи чотирирічним навчальним планом та закінчуючи розкладом окремо взятого студента. При роботі з даним модулем, інформація, яка використовується для виконання поставлених задач носить постійний та умовно-постійний характер. Постійна інформація – це інформація, яка має статичний характер є «суворо» регламентованою та виключає ймовірність відсутності останньої.

Структура постійної інформації наведена на схемі (рис. 2.4).

Умовно-постійна інформація – дані, які залежать від стану попередніх та змінюються в залежності від них. Структура умовно-постійної інформації наведена на схемі (рис. 2.5).

При обробці обох типів інформації та виконанні необхідних функцій ми отримуємо інформацію, яка висвітлює інформацію про розподіл загального навантаження по кафедрам та викладачам, загальний фонд часу для проведення лекційних та практичних занять та іншу інформацію, що використовується для організації навчального процесу. Вихідна інформація наведена в таблиці 2.1.

Блок планування навчального процесу призначений задовольнити потреби формування, складання та вирішення всіх задач, пов'язаних з забезпеченням вимог навчального процесу як з боку викладацького складу так і з боку студентів.

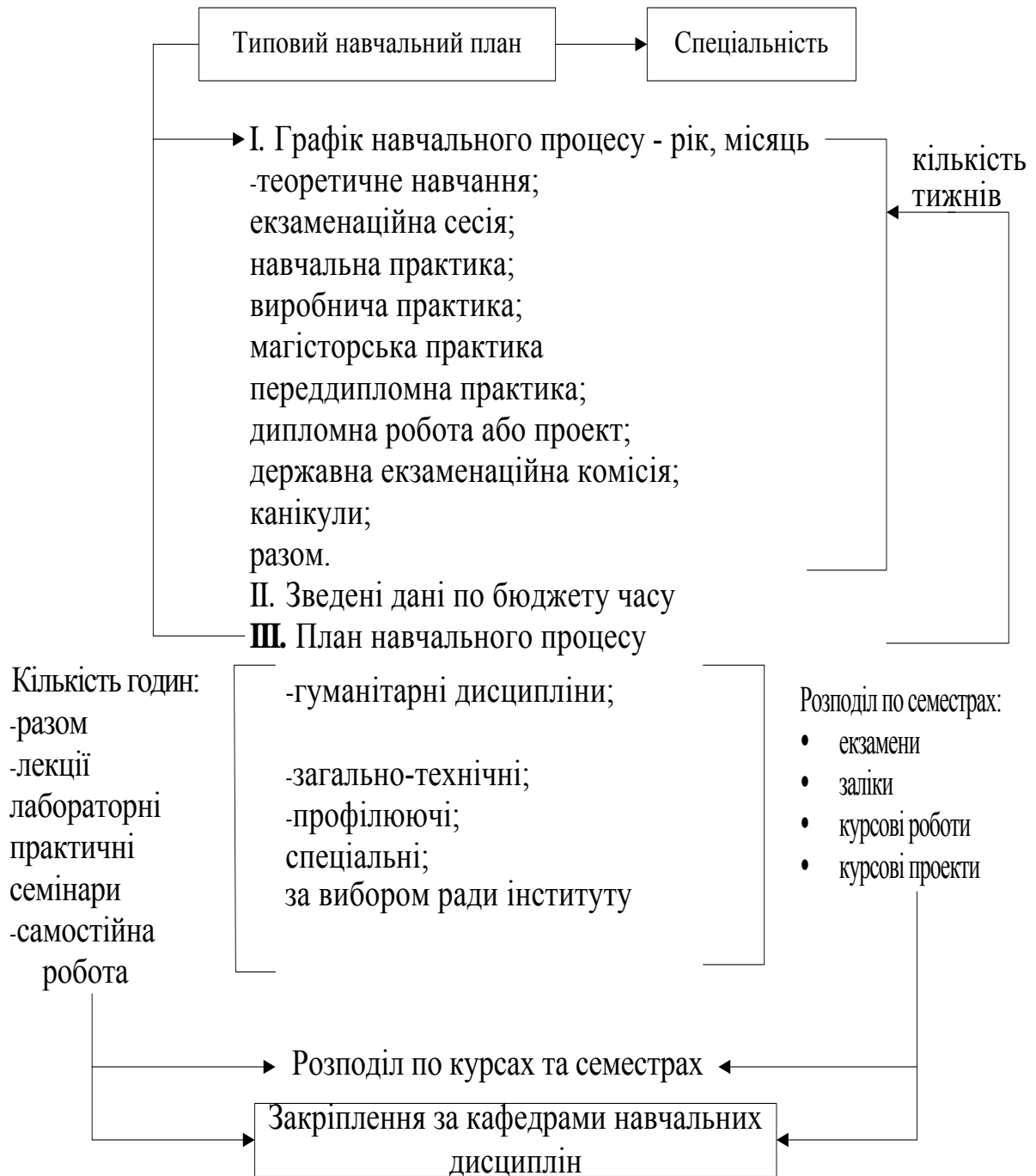


Рис. 2.4. Структура постійної інформації

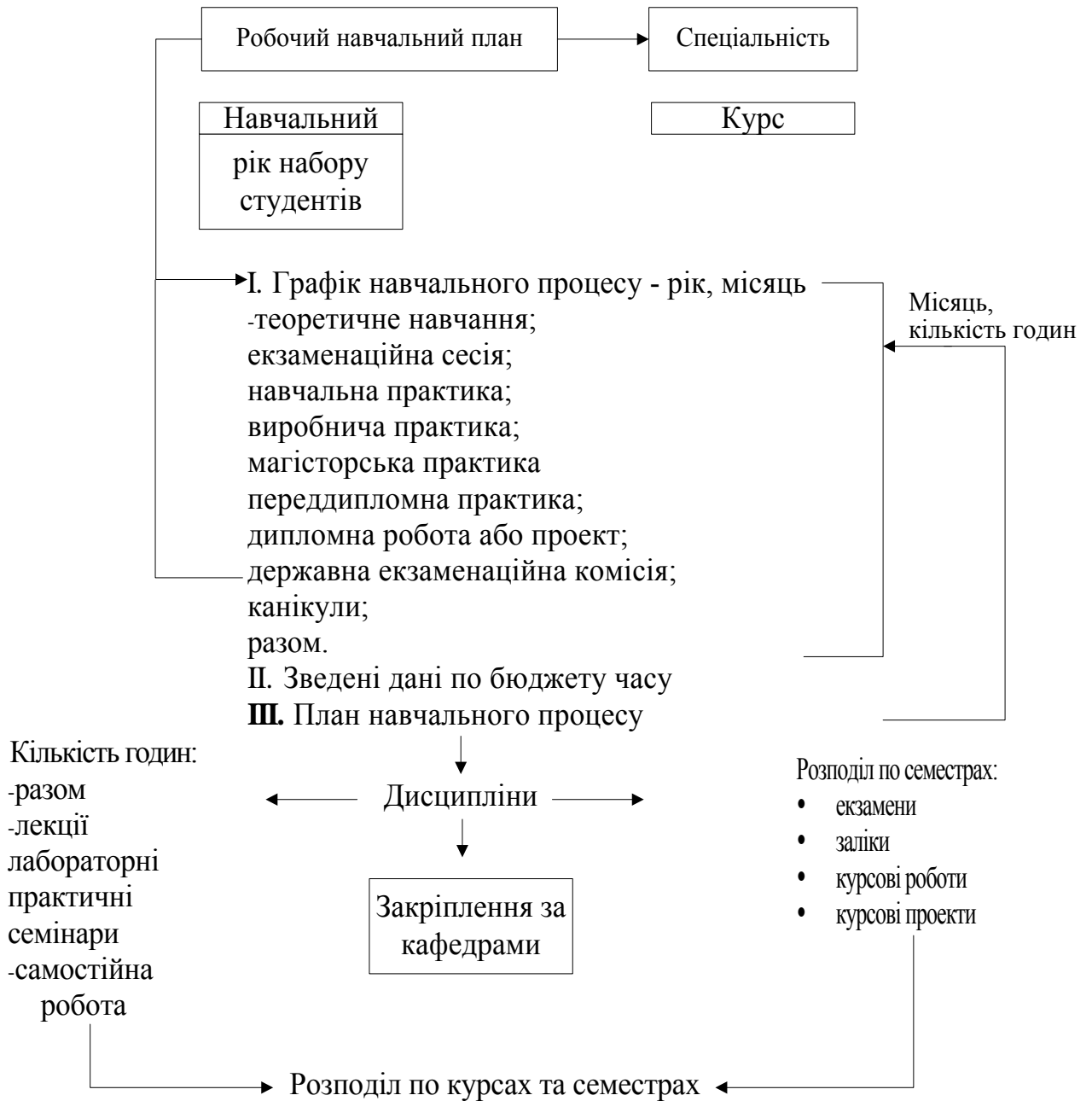


Рис. 2.5. Структура умовно-постійної інформації

Таблиця 2.1

Вихідна інформація, її характеристика та стан

№ п/п	Вид інформації для отримання	Систематичність отримання	Якісна характеристика інформації	Ознаки узагальнення
1	2	3	4	5
1.	Закріплення навчальних дисциплін за кафедрами	Щорічно	Перелік дисциплін Кількість годин по дисциплінах	Кафедра Спеціальність За рік За семестр
2.	Педнавантаження на кафедри	Щорічно	Перелік дисциплін Кількість годин	Кафедра На рік На семестр Викладач
3.	Загальний обсяг годин	Щорічно	Теоретичне навчання: лекції практичні семінарії лабораторні	Кафедра Спеціальність Курс
4.	Загальний обсяг годин	Щорічно	Практична підготовка: навчальна виробнича передбакалаврська переддипломна передмагістерська	Кафедра Місце проведення практики
5.	Загальний обсяг годин	Щорічно	Цикли дисциплін: - гуманітарні та соціально-економічні; - математичні та природно-наукові; - профілюючі; - спеціальні; - за вибором університету - за вибором студента	Кафедра Спеціальність Курс
6.	Загальний обсяг годин	Щорічно	Форма навчання: Денна Заочна Дистанційна	Спеціальність

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3	4	5
7.	Заявка кафедр щодо розкладу	Кожен семестр	Кількість годин: лекції практичні семінари	Спеціальність Курс Дисципліна Викладач
8.	Забезпеченість методичними матеріалами	Кожен рік, семестр	Наявність розробок: типові програми, робочі програми, методичні рекомендації, сила буси, дистанційні курси, документи Міносвіти	Спеціальність Дисципліна Викладач Кафедра Інститут
9.	Видання Методичного забезпечення	Кожен місяць, семестр, рік	Найменування, кількість екземплярів	Спеціальність Дисципліна Викладач Кафедра Інститут
10.	Відповідність робочих планів типовим планам	Щорічно	З кожного пункту плану: дисципліни, види занять, практика	Спеціальність Курс
11.	Виконання педнавантаження викладачами кафедр	Щомісячно	За видами педнавантаження: дисципліна, види занять, види робіт	Кафедра

2.3. Інформаційне забезпечення автоматизації складання робочих планів

Основою формування робочого навчального плану є навчальний план з дисципліни, який затверджується терміном на весь період навчання в залежності від кваліфікації, напрямів та спеціальностей. Для забезпечення

повноцінного формування робочого навчального плану нами буде розроблено «субмодуль формування робочих навчальних планів» в основі якого лежить використання наступних сутностей:

1. **Навчальний план (study_plan)**. Навчальний план складається з трьох розділів: графік навчального процесу, зведені дані про бюджет часу та плану навчального процесу. Для формування даних по кожному навчальному плану необхідно використовувати відповідний перелік **дисциплін**. В базі даних навчальний план буде моделюватися окремою сутністю, яка буде мати окремий запис відповідно до кожного навчального плану спеціальності та кваліфікації.

2. **Дисципліна (discipline)**. Повна інформація про дисципліну, яка є складовою частиною навчального плану буде включати витрати часу на кожний вид навчального навантаження, розподіл по семестрах контролю та щотижневий розподіл годин навчання. Крім того, кожна дисципліна буде відповідати **циклу підготовки**, який в свою чергу буде мати відповідний **тип циклу підготовки**. Кожна дисципліна закріплена за **кафедрою**, яка буде її викладати.

3. **Детальний навчальний план (study_plan_detail)**. Ця сутність матиме відповідне посилання на **навчальний план** і буде включати перелік дисциплін для повного циклу підготовки відповідного рівня.

4. **Кафедра (department)**. У загальному вигляді ця сутність планується достатньо змістовною, та буде містити перелік усіх кафедр університету з детальною інформацією. У даному контексті кафедра використовується виключно з метою прив'язки до відповідної **дисципліни**, яку викладають викладачі кафедри.

5. **Типи циклів підготовки (cycle_type)**. Дана сутність виконує виключно довідникові функції і включатиме усі типи циклів підготовки, які буде включено до навчального плану. На поточний час відомо два типи циклів: Нормативні дисципліни та Дисципліни за вибором. Типи циклів підготовки в свою чергу включатимуть назви (категорії) **циклів підготовки**.

6. **Цикли підготовки (cycle).** Сутність є дочірньою по відношенню до **типів циклів підготовки** і включатиме перелік назв циклів підготовки, які є складовими навчального плану (Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки, наприклад).

7. **Освітньо-кваліфікаційні рівні (OKP) (OKR).** Сутність включатиме перелік освітньо-кваліфікаційних рівнів підготовки (бакалавр, наприклад). Вона є такою, на яку посилається кожний навчальний план у процесі формування.

8. **Спеціальність (speciality).** Сутність є довідниковою, на неї посилається навчальний план і включає перелік спеціальностей у відповідності до міністерського списку. На цю сутність посилається відповідно освітня програма, яка «до неї належить». Вона, в свою чергу, посилається на **кафедру**, до якої належить.

9. **Освітня програма (spez).** Сутність є довідниковою, на неї посилається навчальний план і включає перелік освітніх програм у відповідності до міністерського списку. Вона, в свою чергу, посилається на **спеціальність**, до якої належить.

10. **Робочий навчальний план (work_study_plan).** Сутність є ключовою для субмодуля, тому що є такою, яка формується на підставі вищенаведених сутностей і інформаційно залежить від них. У процесі її формування до вищенаведених сутностей необхідно додати і контингент студентів, на який вона має посилення.

11. **Контингент студентів (contingent).** Є обслуговуючою для формування робочого навчального плану і визначає кількість годин по кожній дисципліні робочого навчального плану.

Загальна таблиця - Контингент студентів денної та заочної форм навчання ПУЕТ. Контингент студентів заочних факультетів (поділ за інститутами (факультетами), за напрямками і спеціальностями, курсами, освітньо-кваліфікаційними рівнями, терміном навчання, майданчиками, роком набору, роком випуску; в контингенті враховуються студенти, що

знаходяться в академічних відпустках). Контингент студентів денної форми навчання (поділ за інститутами (факультетами), за напрямками і спеціальностями, курсами, освітньо-кваліфікаційними рівнями, терміном навчання, роком набору, роком випуску; у контингенті враховуються студенти, що знаходяться в академічних відпустках)

12. Інститути. Містить список інститутів, котрі використовуються для формування навчального плану.

У відповідності до вищенаведених сутностей передбачається використання наступних операцій (транзакцій) для формування робочого навчального плану.

Схематично структура бази даних на основі описаних сутностей виглядає наступним чином схема (рис. 2.6).

При формуванні довідників та інформаційної бази для забезпечення: переліку кафедр університету, переліку напрямів навчання (довідкових), переліку спеціальностей навчання (довідкових), переліку освітньо-кваліфікаційних рівнів (ОКР) (довідкових), переліку циклів підготовки, переліку типів циклів підготовки, переліку факультетів, передбачається виконання наступних операцій:

1. Додавання нового запису до списку (довідника);
2. Внесення змін до існуючого запису;
3. Видалення запису зі списку (довідника).

При формуванні робочих планів, детальних навчальних планів, контингенту студентів, робочих навчальних планів.

1. Додавання нового плану (контингенту) до списку;
2. Внесення змін до існуючого плану (контингенту);
3. Видалення навчального плану (контингенту) зі списку.

Видалення плану зі списку передбачає знищення останнього, тому дана операція виконуватиметься лише у виключно поодиноких випадках.

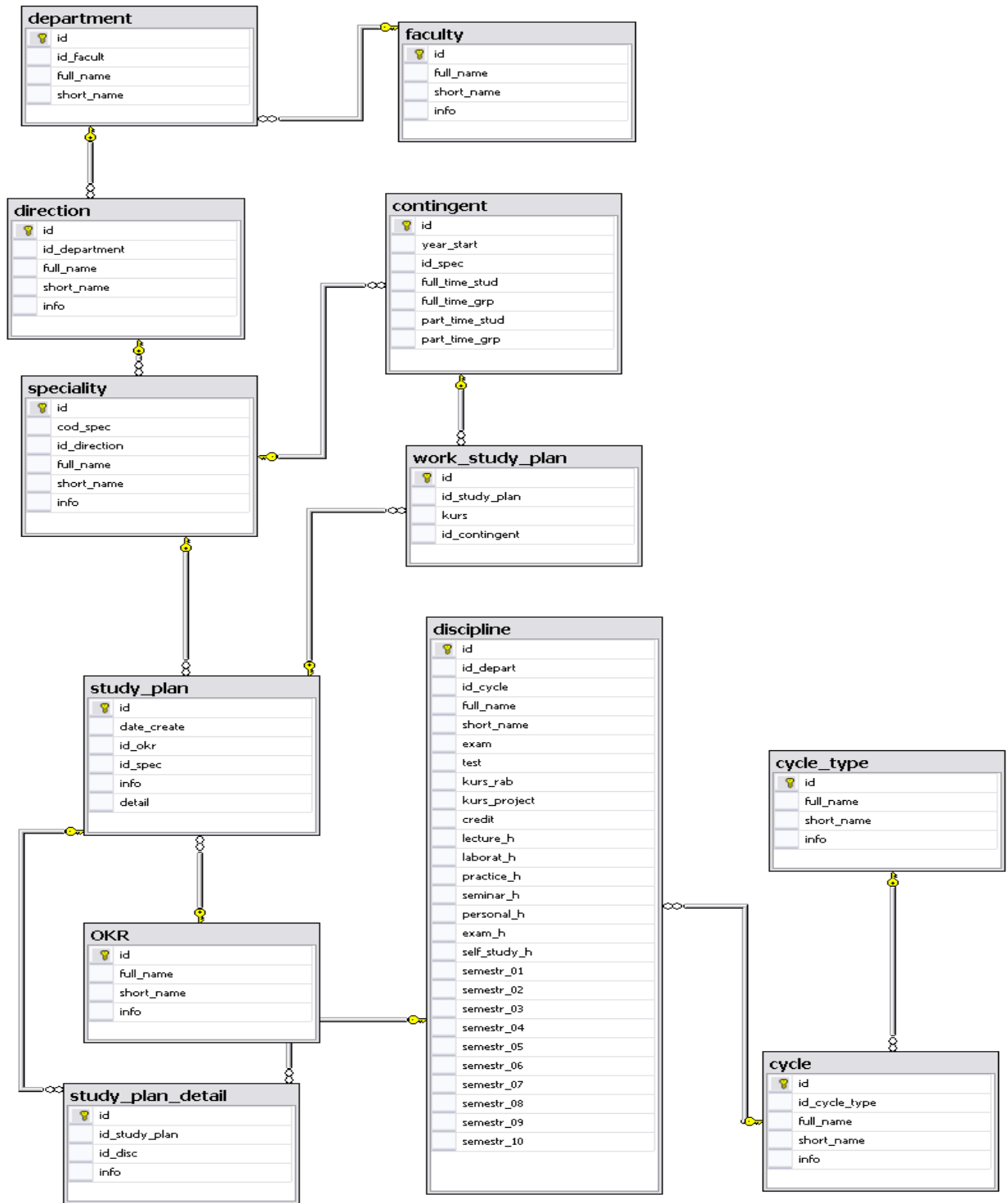


Схема 2.6. Структура бази даних

Структура сутностей, вказаних вище наведена в таблиці 2.2:

Таблиця 2.2.

Структура сутностей

Сутність	Поля	Пояснення
1	2	3
Інститут	Код інституту (primary key)	
	Університет (foreign key reference Університет)	
	Повна назва	
	Скорочена назва	
	Директор (foreign key reference Викладач)	
	Примітки	
Кафедра	Код кафедри (primary key)	
	Інститут (foreign key reference Інститут)	
	Повна назва	
	Скорочена назва	
Спеціальність	Код спеціальності (primary key)	
	Кафедра (foreign key reference Кафедра)	
	Повна назва	
	Скорочена назва	
	Примітки	
Освітня програма	Код програми (primary key)	
	Код спеціальності (foreign key reference Спеціальність)	
	Повна назва	
	Скорочена назва	
	Примітки	

Продовження таблиці 2.2.

1	2	3
Освітньо-кваліфікаційний рівень	Код рівня (primary key)	
	Назва	
	Примітки	
Цикли підготовки	Код циклу (primary key)	
	Назва	
	Примітки	
Контингент	Код контингенту (primary key)	
	Спеціальність (foreign key reference Спеціальність)	
	1 курс (Студентів, Груп) 2 курс (Студентів, Груп) 3 курс (Студентів, Груп) 4 курс (Студентів, Груп) 5 курс (Студентів, Груп)	
	Примітки	
Дисципліна	Код дисципліни (primary key)	
	Спеціальність (foreign key reference Спеціальність)	
	Повна назва	
	Скорочена назва	
	Кредитів	
	Розчасівка за видами: лекції, практичні, семінари, лабораторні, самостійна, курсовий проект, курсова робота, самостійна робота	
	Екзамен	
	ПМК	
Примітки		

2.4. Інформаційне забезпечення автоматизації складання загального педагогічного навантаження по кафедрах

Загалом основна мета автоматизації навчального процесу - задоволення потреб формування, складання та вирішення всіх задач, пов'язаних з забезпеченням навчального процесу як з боку викладацького складу так і з боку студентів. Мету та зміст даної задачі можна визначити як такі положення, що в якості вхідної інформації отримують навчальний план за напрямом та спеціальністю, контингент студентів та викладацький склад, а в якості вихідної інформації – розклади занять студентів за всіма спеціальностями та курсами, навантаження викладацького складу з відповідним розкладом занять та індивідуальні плани викладачів та студентів.

Вся інформація, необхідна для обслуговування цього процесу зберігається в базі даних, структура якої була розглянута в попередньому пункті.

Потік інформації, як вхідної, так і вихідної можна зобразити у вигляді схеми (рис. 2.7).

Зі схеми видно, на основі попереднього документу формується наступний. За такою ж схемою відбувається наслідування інформації, тобто передача останньої від батьківського ресурсу до дочірнього.

Формування загального педагогічного навантаження в розрізі кафедр формується на основі річного плану, котрий є похідним від чотирирічного навчального плану.

Як вже зазначалося вище чотирирічний навчальний план складається періодом на 4 роки та містить всю інформацію, щодо навчального процесу.

Річний план формується як вибірка з чотирирічного. Необхідною інформацією для проведення фільтрування є рік, або ж семестрова пара, котра належить до певного року. При виборі відбувається фільтрування за

введеним параметром за групою по стовпцю «Розподіл по семестрах» та формується вихідна таблиця.

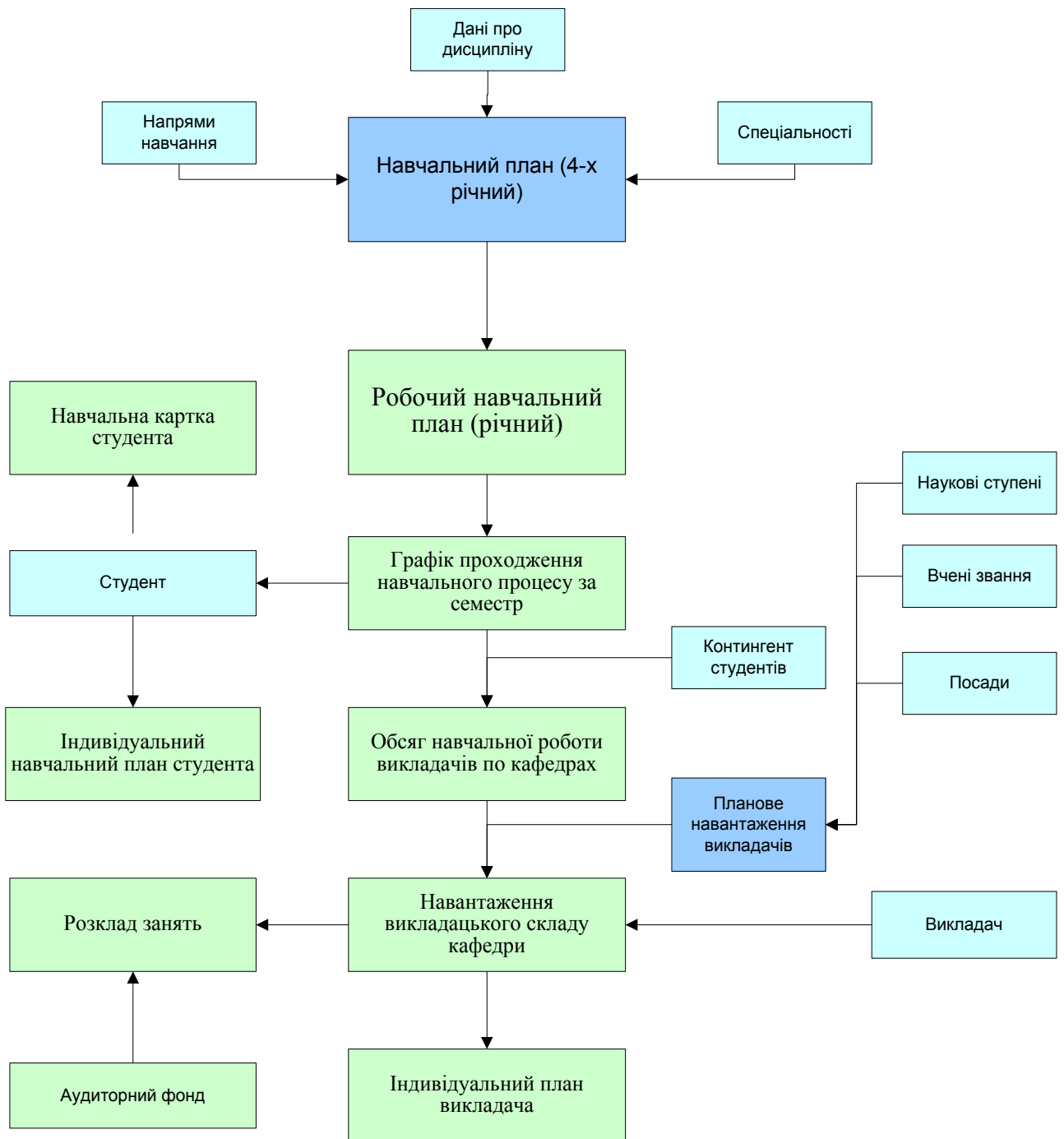


Рис. 2.7. Інформаційні потоки

Чотирирічний, річний плани та загальне педагогічне навантаження по кафедрі мають загальну структуру, тобто інформація, яка використовується при складанні таблиці має еквівалентні значення. Загальна структура

загального педагогічного навантаження по кафедрах має споріднену структуру із річним навчальним планом (додаток В).

До структури плану належать наступні поля:

- Номер по порядку;
- Код кафедри;
- Назва дисципліни;
- Розподіл по семестрах:
 - Екзаменів;
 - Підсумково-модульних робіт;
 - Курсових проектів.
- Годин:
 - Разом. Підраховує суму годин по за розділом;
 - Кредитів;
 - З них:
 - Лекцій;
 - Лабораторних занять;
 - Практичних занять;
 - Семінарів;
 - Індивідуальна робота;
 - Екзамен;
 - Самостійна робота.
- Розподіл по курсах та семестрах.

На основі викладеного вище можна зробити висновок, що загальне педагогічне навантаження по кафедрах може формуватися двома шляхами:

1. Здійснення вибірки з річного плану. При такому варіанті формування головним фактором (умовою) є код кафедри. При здійсненні формування навантаження відбувається перегляд кожного створеного річного плану та фільтрування (вибірка) тих записів, що мають в полі «Код кафедри» запис, який відповідає заданій умові. В кінці відбувається

формування загальної таблиці по вибірках та підрахування узагальнюючих значень.

2. Іншим варіантом є формування навантаження з головного, чотирирічного, навчального плану. При такому варіанті відбувається робота вже з двома параметрами: кодом кафедри та роком, точніше парою семестрів. При такому варіанті відбувається перебір всіх чотирирічних планів та вибірка з них інформації, в полях якої міститься інформація, що відповідає запиту. Результатом є таблиця, яка буде оброблятися як навантаження кафедри.

Розробка та створення АСУ У значно полегшує процес створення загального педагогічного навантаження на кафедрах виключаючи можливість виникнення логічних помилок при роботі з останньою.

Програмно виконання такої задачі може полягати лише у формуванні відповідного запиту. Наприклад, сутність, яка відповідає чотирирічному навчальному планові у базі даних носить назву: `discipline`. Так як базою даних у нас є Microsoft SQL Server запит формується з використанням мови SQL. Як приклад може слугувати наступний запис:

```
SELECT *
FROM discipline
WHERE id_dep="ЕК".
```

При виконанні такого запиту з таблиці `discipline` будуть вибрані записи, в яких поле «Код кафедри» має значення «ЕК». Залишається тільки розробити інтерфейс користувача, з допомогою якого можна було б обробити інформацію, додати нові стовпці, чи видалити зайві. Також необхідно передбачити можливість за допомогою такого інтерфейсу створювати готовий шаблон загального навантаження викладачів по кафедрах.

Загалом створення загального навантаження по кафедрах залежить від достовірності складання чотирирічного навчального плану та складеного запиту.

Як узагальнення наведеного матеріалу зазначимо, що сучасні

інформаційні технології дозволяють не тільки підвищити ефективність функціонування ВНЗ, але й принципово змінити його функціональну й організаційну структури. Комплексний підхід у вигляді інтегрованої системи підтримки прийняття рішень, що охоплює всі бізнес-процеси ВНЗ та функціонує в рамках єдиного інформаційного простору, дозволяє вирішити наступні завдання:

- підвищити ефективність керування ВНЗ за рахунок оперативності та вірогідності наданої інформації адміністративному персоналу;

- поліпшити діловодство шляхом оптимізації та впорядкування інформаційних потоків, виключивши дубльоване введення;

- знизити накладні витрати за рахунок автоматизації процесів обробки даних, регламентації й спрощення доступу співробітників до необхідної інформації;

- підвищити культуру праці співробітників, позбавляючи їх від виконання рутинної роботи, що дає можливість зосередитися на їхніх професійних обов'язках і змістити акцент у бік аналітичних досліджень;

- забезпечити надійний оперативний облік, аналіз, контроль і прогноз руху як грошових, так і матеріальних потоків ВНЗ в розрізі бюджетів центрів відповідальності;

- забезпечити надійний оперативний облік, контроль і реєстрацію Договірних зобов'язань, зміну їхнього стану;

- гарантувати безпеку та цілісність (несуперечність) даних на всіх етапах обробки інформації, розділити повноваження й забезпечити контроль доступу до інформації;

- поєднати виконання функцій користувача інтегрованої системи, раніше йому не властивих, використовуючи експертні системи, єдину нормативно-довідкову інформацію, певні бізнес-правила.

Очевидно, що будь-якій серйозній роботі, пов'язаній з великими витратами повинна передувати стадія досліджень, що дозволяє оцінити необхідні засоби і умови їхнього ефективного використання.

У даному розділі досліджувалися реалізації рішень в інформаційно-обчислювальній системі підтримки рішень ПУЕТ. Оцінені основні недоліки та вимоги до створення останніх. На основі результатів дослідження запропоновані варіанти вирішення проблемних питань, основним з яких є створення єдиної централізованої АСУ для полегшення функціонування, використання та на основі цього більш ефективної реалізації функціонального наповнення кожної окремо взятої системи.

РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ В ПОЛТАВСЬКОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

3.1. Склад і структура програмного забезпечення автоматизації складання річних робочих планів

Як вже зазначалося в попередньому розділі, основою формування робочого навчального плану є навчальний план з дисципліни, який затверджується терміном на весь період навчання в залежності від кваліфікації, напрямів та спеціальностей.

Робочий навчальний план складається на кожний навчальний рік на підставі навчального плану з метою деталізації планування та вдосконалення навчального процесу, затверджується першим проректором з навчальної та методичної роботи.

При складанні робочих навчальних планів визначаються:

- кредитні модулі програми підготовки;
- обов'язкові види навчальної діяльності (теоретична і практична підготовка, науково-дослідна робота студентів, курсове проектування і т.д.) і розподіл часу між ними;
- загальноосвітні, гуманітарні, політехнічні та спеціальні предмети з зазначенням часу, який відводиться на їх вивчення;
- види практик;
- час, який відводиться на предмети спеціального циклу;
- загальний час, який відводиться на обов'язкові та факультативні заняття;
- час для самостійної роботи студентів;
- контрольні заходи (заліки, іспити);
- вид кваліфікаційних випробувань (державні іспити, дипломна

робота, дипломний проект);

- набір обов'язкових занять з зазначенням годин, виділених на їх вивчення;

- факультативні заняття;

- графік навчального процесу за годинами навчання, в якому зазначаються всі види навчальної діяльності, а також терміни канікул.

Навчальні плани регламентують фактично весь навчально-виховний процес. Складання робочих планів було формальним і зводилося до уточнення лише незначних деталей.

Автоматизація створення робочого навчального плану передбачає створення бази даних, яка б містила в собі всю інформацію, яка стосується даного документа.

Нами була створена така база даних. Сутності, які використовуються для адміністрування плану, наведені в схемі 2.6.

Для створення бази даних, що містить в собі набір необхідних для роботи сутностей, ми використали сервер баз даних Microsoft SQL Server.

Microsoft SQL Server - система керування реляційними базами даних (СУБД), розроблена корпорацією Microsoft.

Microsoft SQL Server використовує мову запитів SQL Transact-SQL (скорочено T-SQL), що є реалізацією SQL-92 (стандарт ISO для SQL) із множинними розширеннями. T-SQL дозволяє використовувати додатковий синтаксис для збережених процедур і забезпечує підтримку транзакцій (взаємодія бази даних з керуючим додатком).

Версія SQL Server 2017 забезпечує можливість підключення користувачів через веб-сервиси, що використовують протокол SOAP. Це дозволяє клієнтським програмам, не призначеним для Windows, кросплатформенно з'єднуватися з SQL Server. Microsoft також випустила сертифікований драйвер JDBC, що дозволяє додаткам під керуванням Java (таким як BEA і IBM WebSphere) з'єднуватися з Microsoft SQL Server.

В SQL Server вбудована підтримка .NET Framework. Завдяки цьому, збережені процедури БД можуть бути написані на будь-якій мові платформи .NET, використовуючи повний набір бібліотек, доступних для .NET Framework, включаючи Common Type System (система обігу з типами даних в Microsoft .NET Framework). Однак, на відміну від інших процесів, .NET Framework, будучи базисною системою для SQL Server, виділяє додаткову пам'ять і вибудовує засіб керування SQL Server замість того, щоб використати вбудовані засоби Windows. Це підвищує продуктивність у порівнянні із загальними алгоритмами Windows, тому що алгоритми розподілу ресурсів спеціально налаштовані для використання в структурах SQL Server.

Загальний алгоритм створення робочого навчального плану з використанням АСУ має такий вигляд:

- на першому етапі потрібно чітко визначитися із інформативною базою, яка буде введена до довідників;
- Заповнення інформацією супроводжуючих довідників. До таких належать: кафедра, інститут, спеціальність та інші.
- Заповнення таблиці «discipline», тобто внесення всіх даних по кожній дисципліні, яка є складовою частиною навчального плану.

При введенні інформації до супроводжуючих таблиць потрібно враховувати тип інформації (тобто чітко визначити тип даних, які будуть вводиться).

Таблиця «discipline» представляє собою робочий навчальний план, кожний рядок якого - це інформація про окрему дисципліну, а також дані про кафедру, за якою закріплено викладання даної дисципліни. Тому при введенні даних до цієї таблиці потрібно бути максимально обережним. При введенні даних використовується як ручне введення даних (кількісні дані: години, тижні, дні...), так і автоматичне заповнення (здійснення вибору необхідного параметру із випадаючого списку: код кафедри...). Інформація, яка відображається у списку – дані із допоміжної таблиці, заповненої раніше.

3.2. Особливості програмного забезпечення автоматизації складання педагогічного навчального навантаження

Ідеологічно процес роботи з субмодулем «Формування робочих навчальних планів» можна описати у вигляді трьох рівнів:

На першому рівні знаходиться сама база даних з відповідною системою таблиць логічно зв'язаних між собою. Доступ до таблиць (редагування, додавання, видалення та витяг інформації) здійснюється за допомогою збережених процедур, які зберігаються на сервері у скопійованому вигляді.

Другий рівень – це методи веб-сервісу, які з одного боку здійснюють безпосередній доступ до бази даних через збережені процедури, а з іншого – надають користувачеві локальної або глобальної мережі відповідні результати запитів.

Третій рівень – клієнтські частини, які розташовані у локальних або глобальних мережах, з відповідним графічним інтерфейсом користувача для формування відповідних запитів до веб-сервісів.

Для програмної реалізації другого та третього рівня використовувалося програмне забезпечення Visual Studio NET 2013 та мова програмування *c#*. Для першого рівня використовувався сервер баз даних Microsoft Server 2017 та мова запитів T-SQL.

Загальну архітектуру системи можна зобразити у вигляді схеми (рис. 3.1). На цій схемі відображено 3 рівні, які беруть участь у роботі програми.

Опишемо детальніше елементи архітектури. Першим елементом є база даних ASUU. Як вже зазначалося раніше вона має окреслену структуру на схемі (рис. 2.6).

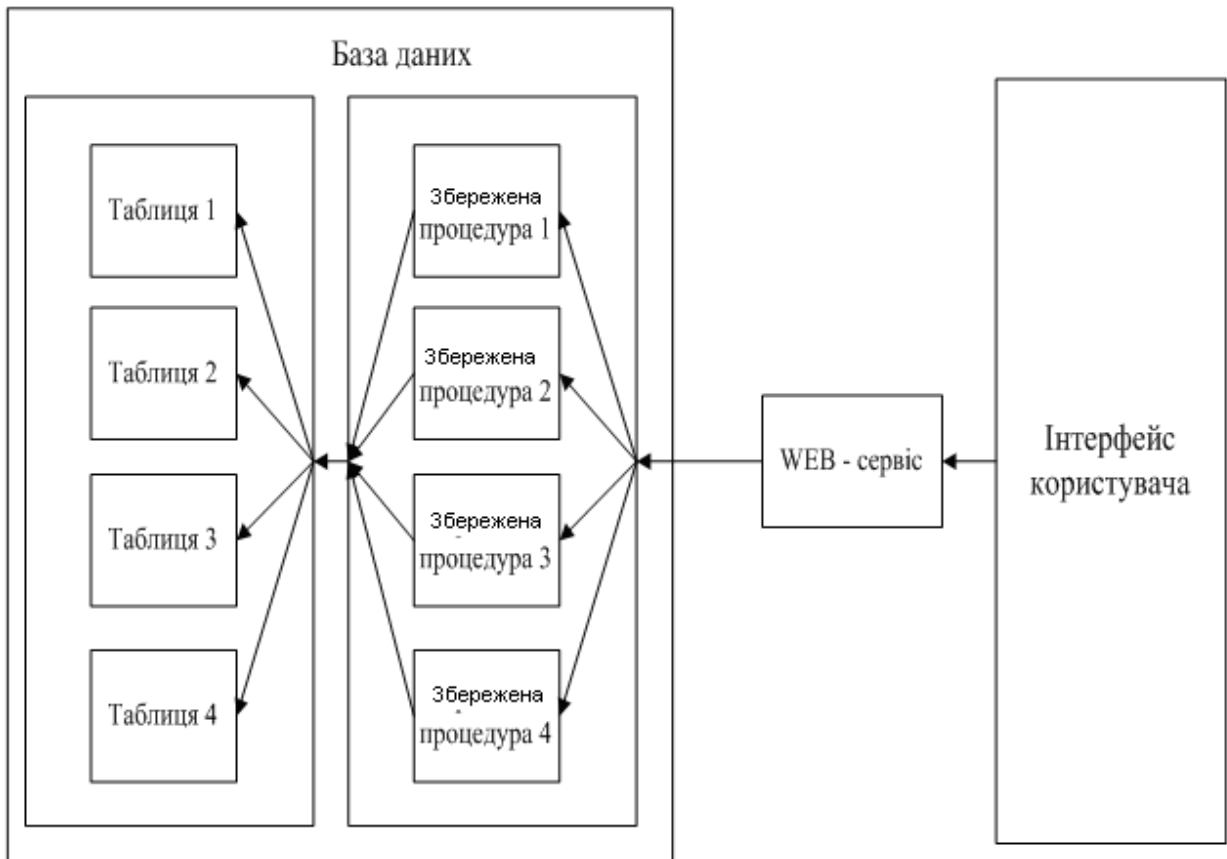


Рис. 3.1. Загальна архітектура системи «Формування робочих навчальних планів»

Збережена процедура - об'єкт бази даних, що представляє собою набір SQL-інструкцій, що компілюється один раз і зберігається на сервері. Збережені процедури дуже схожі на звичайні процедури мов високого рівня, у них можуть бути вхідні та вихідні параметри й локальні змінні, у них можуть виконуватися числові обчислення й операції над символьними даними, результати яких можуть привласнюватися змінним і параметрам. У збережених процедурах можуть виконуватися стандартні операції з базами даних.

Збережені процедури зазвичай створюються за допомогою мови SQL або конкретної її реалізації в обраній СУБД. Для цих цілей у СУБД Microsoft SQL Server існує мова Transact-SQL

Збережені процедури дозволяють підвищити продуктивність, розширюють можливості програмування та підтримують функції безпеки

даних.

Замість збереження часто використовуваного запиту, клієнти можуть посилатися на відповідну збережену процедуру. При виклику збереженої процедури її вміст відразу ж обробляється сервером.

Крім власне виконання запиту, збережені процедури дозволяють також виконувати обчислення й маніпуляцію даними - зміна, видалення, викликати інші збережені процедури, виконувати складну транзакційну логіку. Один єдиний оператор дозволяє викликати складний сценарій, що міститься в збереженій процедурі, що дозволяє уникати пересилання через мережу сотень команд і, особливо, коли виникає необхідність передачі великих обсягів даних з клієнта на сервер.

Створену збережену процедуру можна викликати в будь-який момент, що забезпечує модульність і стимулює повторне використання коду. Останнє полегшує супровід бази даних, тому що вона стає ізольованою від мінливих бізнес-правил. Модифікувати збережену процедуру відповідно до нових правил можна в будь-який момент. Після цього всі додатки, що використають її, автоматично прийдуть у відповідність із новими бізнес-правилами без безпосередньої модифікації.

Нами створені збережені процедури, що відповідають за додавання, редагування та видалення інформації.

Розглянемо їх на прикладі однієї таблиці:

– **додавання:**

```

set ANSI_NULLS ON
set QUOTED_IDENTIFIER ON
go
CREATE PROCEDURE [dbo].[usp_InsertFaculty]
    @full_name nvarchar(50),
    @short_name nvarchar(12),
    @info nvarchar(120),
    @id int output
AS
BEGIN
    BEGIN TRANSACTION
    IF (SELECT COUNT(*) FROM dbo.faculty) = 0

```

```

        SET @id = 1;
ELSE
    SET @id = (SELECT MAX(id)+1 FROM dbo.faculty);
INSERT INTO [dbo].[faculty]
    ([id]
    ,[full_name]
    ,[short_name]
    ,[info])
VALUES
    (@id,
    @full_name,
    @short_name,
    @info)
COMMIT TRANSACTION
END

```

- редагування:

```

set ANSI_NULLS ON
set QUOTED_IDENTIFIER ON
go

```

```

CREATE PROCEDURE [dbo].[usp_UpdateFaculty]
    @id int,
    @full_name nvarchar(50),
    @short_name nvarchar(12),
    @info nvarchar(120),
    @Ok int output
AS
BEGIN
    BEGIN TRANSACTION
        UPDATE [dbo].[faculty]
            SET [full_name] = @full_name,
                [short_name] = @short_name,
                [info] = @info
            WHERE [id] = @id
    COMMIT TRANSACTION
END

```

- видалення:

```

set ANSI_NULLS ON
set QUOTED_IDENTIFIER ON
go
CREATE PROCEDURE [dbo].[usp_DeleteFaculty]
    @id int,
    @Ok int output
AS
BEGIN
    BEGIN TRANSACTION

```

```

DELETE FROM [dbo].[faculty]
WHERE [id] = @id
COMMIT TRANSACTION
END

```

Для кожної таблиці створений набір з трьох процедур, що відповідають за описані вище функції, та внесені до загального скрипта, при виконанні якого вони створюються автоматично. Також при виконанні цього скрипта відбувається створення бази даних.

Наступним рівнем схеми 3.1 є WEB–сервіс.

Веб-служба, веб-сервіс (англ. web service) - програмна система, що ідентифікується рядком URI, чиї загальнодоступні інтерфейси визначені мовою XML. Опис цієї програмною системою може бути знайдено іншими програмними системами, які можуть взаємодіяти з нею відповідно до цього опису за допомогою повідомлень, заснованих на XML, і переданих за допомогою інтернет-протоколів. Веб-служба є одиницею модульності при використанні сервісно-орієнтованої архітектури додатка.

До функціонального навантаження цього елемента входять:

- отримання інформації від користувача;
- обробка інформації, перевірка на наявність виключних ситуацій (помилки), а саме: відповідність типів введеної інформації та змінних, наявність нульових або пустих полів;
- приєднання до бази даних та збережених процедур в ній;
- присвоєння змінним значень та відправка їх процедурам;
- отримання результату запиту від бази даних;
- обробка результату;
- видача результату користувачу.

Для кожної задачі написаний окремий метод, який програмно реалізує всі аспекти виконання останніх.

Для приєднання до бази даних використовується наступний рядок з наступним кодом:

```

private string connectionStringASUU = "Integrated Security=SSPI;Packet Size=4096;Initial
Catalog=ASUU;user=sysadmin;password=sysadmin;Persist Security Info=False";

```

Метод, що використовується для додавання інформації до таблиці, з проведення всіх вищеописаних перевірок має наступний код:

```
[WebMethod(Description = "Insert 1 row into cycle_type table")]
public int InsertCycle_type(string full_name, string short_name, string info)
{
    SqlConnection con = new SqlConnection();
    con.ConnectionString = connectionStringASUU;
    SqlCommand cmd = new SqlCommand("usp_InsertCycle_type", con);
    cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@full_name", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@full_name"].Value = full_name;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@short_name", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@short_name"].Value = short_name;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@info", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@info"].Value = info;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@id", SqlDbType.Int));
    cmd.Parameters["@id"].Direction = ParameterDirection.Output;
    try
    {
        con.Open();
        cmd.ExecuteNonQuery();
        return (int)cmd.Parameters["@id"].Value;
    }
    catch (SqlException err)
    {
        throw new ApplicationException("Data error:" + err);
    }
    finally
    {
        con.Close();
    }
}
```

Для внесення змін використовується метод з наступним кодом:

```
[WebMethod(Description = "Update 1 row in Speciality table")]
```

```

public int UpdateSpeciality(int id, string cod_spec, int id_direction, string full_name, string
short_name, string info)
{
    SqlConnection con = new SqlConnection();
    con.ConnectionString = connectionStringASUU;
    SqlCommand cmd = new SqlCommand("usp_UpdateSpeciality", con);
    cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@id", SqlDbType.Int));
    cmd.Parameters["@id"].Value = id;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@cod_spec", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@cod_spec"].Value = cod_spec;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@id_direction", SqlDbType.Int));
    cmd.Parameters["@id_direction"].Value = id_direction;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@full_name", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@full_name"].Value = full_name;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@short_name", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@short_name"].Value = short_name;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@info", SqlDbType.NVarChar));
    cmd.Parameters["@info"].Value = info;
    cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@ok", SqlDbType.Int));
    cmd.Parameters["@ok"].Direction = ParameterDirection.Output;
    try
    {
        con.Open();
        cmd.ExecuteNonQuery();
        return (int)cmd.Parameters["@ok"].Value;
    }
    catch (SqlException err)
    {
        throw new ApplicationException("Data error:" + err);
    }
    finally
    {
        con.Close();
    }
}

```



```
}
```

Для здійснення операції видалення запису розроблено наступний метод:

```
[WebMethod(Description = "Delete 1 row from ANY table")]
```

```
public int Delete1Row(string table_name, int id)
```

```
{
```

```
    SqlConnection con = new SqlConnection();
```

```
    con.ConnectionString = connectionStringASUU;
```

```
    string usp_name = "";
```

```
    switch (table_name)
```

```
    {
```

```
        case "cycle_type":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteCycle_Type";
```

```
            break;
```

```
        case "cycle":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteCycle";
```

```
            break;
```

```
        case "faculty":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteFaculty";
```

```
            break;
```

```
        case "OKR":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteOKR";
```

```
            break;
```

```
        case "department":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteDepartment";
```

```
            break;
```

```
        case "direction":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteDirection";
```

```
            break;
```

```
        case "speciality":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteSpeciality";
```

```
            break;
```

```
        case "contingent":
```

```
            usp_name = "usp_DeleteContingent";
```

```

        break;
    case "study_plan":
        usp_name = "usp_DeleteStudy_plan";
        break;
    case "work_study_plan":
        usp_name = "usp_DeleteWork_study_plan";
        break;
    case "study_plan_detail":
        usp_name = "usp_DeleteStudy_plan_detail";
        break;
    case "discipline":
        usp_name = "usp_DeleteDiscipline";
        break;
}

SqlCommand cmd = new SqlCommand(usp_name, con);
cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@id", SqlDbType.Int));
cmd.Parameters["@id"].Value = id;
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@ok", SqlDbType.SmallInt));
cmd.Parameters["@ok"].Direction = ParameterDirection.Output;
try
{
    con.Open();
    cmd.ExecuteNonQuery();
    return (short)cmd.Parameters["@ok"].Value;
}
catch (SqlException err)
{
    throw new ApplicationException("Data error:" + err);
}
finally
{
    con.Close();
}
}

```

При роботі з базою даних необхідність візуально перевірити стан інформації має велике значення, тому ми створили метод для здійснення вибірки даних із таблиці:

```
[WebMethod(Description = "Cycle: Returns rows from this table")]
```

```
public DataSet SelectCycle(int id, string table_name)
{
    SqlConnection con = new SqlConnection();
    con.ConnectionString = connectionStringASUU;
    string usp_name = "";
    switch (table_name)
    {
        case "cycle_type":
            usp_name = "usp_SelectCycle_Type";
            break;
        case "cycle":
            usp_name = "usp_SelectCycle";
            break;
        case "faculty":
            usp_name = "usp_SelectFaculty";
            break;
        case "OKR":
            usp_name = "usp_SelectOKR";
            break;
        case "department":
            usp_name = "usp_SelectDepartment";
            break;
        case "direction":
            usp_name = "usp_SelectDirection";
            break;
        case "speciality":
            usp_name = "usp_SelectSpeciality";
            break;
        case "contingent":
            usp_name = "usp_SelectContingent";
```

```

        break;
    case "study_plan":
        usp_name = "usp_SelectStudy_plan";
        break;
    case "work_study_plan":
        usp_name = "usp_SelectWork_study_plan";
        break;
    case "study_plan_detail":
        usp_name = "usp_SelectStudy_plan_detail";
        break;
    case "discipline":
        usp_name = "usp_SelectDiscipline";
        break;
}

SqlCommand cmd = new SqlCommand(usp_name, con);
cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@id", SqlDbType.Int));
cmd.Parameters["@id"].Value = id;
cmd.Parameters.Add(new SqlParameter("@ok", SqlDbType.SmallInt));
cmd.Parameters["@ok"].Direction = ParameterDirection.Output;

try
{
    con.Open();
    DataSet ds = new DataSet();
    SqlDataAdapter da = new SqlDataAdapter(cmd);
    da.Fill(ds, "Results");
    return ds;
}

finally
{
    con.Close();
}
}

```

Останнім рівнем схеми (рис. 3.1) є – інтерфейс користувача на

клієнтському місті. Він розробляється з урахуванням всіх вимог доступу до методів web-сервісу та максимально оптимізованою структурою користувальницького інтерфейсу. Ідеологічно інтерфейс користувача побудовано на платформі web-браузерів і таким чином клієнти використовують для доступу до web-сервісів будь який сучасний браузер: Chrome, Mozilla або Opera. Головними функціями інтерфейсу є:

- з'єднання та роз'єднання з/до web-сервісу;
- формування умов запиту до web-сервісу;
- передача інформації введеної користувачем до методів web-сервісу;
- отримання відповіді від web-сервісу та виведення її користувачу у зручному для роботи вигляді;
- створення та друкування відповідних звітів

Однією із складних і трудомістких організаційних робіт на випусковій кафедрі ВНЗ є складання робочого навчального плану (РНП), яка виконується щорічно і календарно займає біля одного місяця роботи завідувача кафедри і/або методиста. Складність її обумовлена багатомірністю моделі предметної сфери, розподілом годин та іншими параметрами, які впливають на складання РНП.

У цьому розділі був запропонований варіант вирішення даного питання з використанням реляційних баз даних та мови програмування `с#`. Як результат, система була подана для розгляду та подальшого впровадження (Додаток Г).

Запропонована технологія формування навчального плану, може бути використана і в багатьох інших задачах, де до цього часу використовується рутинна ручна праця, яка забирає чимало часу та підвищує ймовірність допущення помилки, що може вплинути на формування всіх похідних документів.

ВИСНОВКИ

У різних галузях економіки роль і місце інформаційних технологій істотно розрізняються.

В роботі розглянутий варіант, коли для організацій інформаційні технології є засобом удосконалювання або розвитку управлінської діяльності. У цьому випадку інформаційні технології сприяють більш якісному керуванню організацією, здешевлюють і підвищують ефективність прийнятих управлінських рішень і тим самим сприяють підвищенню ефективності діяльності підприємства в цілому.

В останні роки тема побудови інтегрованих інформаційних систем керування у ВНЗ усе більше актуалізується як сучасними тенденціями в інформаційно-технологічній сфері, так і гострою потребою самих вузів підвищити ефективність своєї діяльності в частині керування внутрішніми організаційно-економічними процесами.

У зв'язку із загальним стрімким розвитком інформаційних технологій і появою ряду нових методологічних підходів до побудови (розгортання) АСУ й оцінці їхньої ефективності по-іншому розцінюються й вимоги до функціональних можливостей комплексних систем, до інтеграції різних компонентів.

У силу того, що традиційно питаннями побудови ІС займаються фахівці в області інформаційних технологій, донедавна задача сприймалась з погляду технічного та технологічного аспектів. З урахуванням досвіду останніх років сьогодні з упевненістю можна сказати, що ця задача є, насамперед, методологічною (концептуальною) і для її вирішення лише знань в області прикладних інформаційних технологій недостатньо.

В дослідженні, ми дійшли висновку, що при проектуванні та побудові АСУ ВНЗ повинен враховувати не тільки точку зору користувача й програміста. По-справжньому ефективною і корисною буде система, у якій

реалізовані сучасні методики керування, ціль яких - забезпечити вищому керівництву можливість на своєму рівні планувати та здійснювати контроль за діяльністю ВНЗ.

Іншими словами, мова йде про інтеграцію стратегічного керування та оперативної діяльності функціональних підрозділів і адміністрації ВНЗ. І саме в контексті такої інтеграції необхідно і будувати інформаційну систему керування вищим навчальним закладом.

Досягнення даної мети неможливо без реалізації потокового підходу в організації й керуванні організаційно-економічною діяльністю ВНЗ.

Потоковий підхід розглядає всю діяльність ВНЗ як послідовність взаємозалежних процесів, що проходять через всі підрозділи, задіюють всі служби та орієнтовані на реалізацію стратегічних цілей, які ВНЗ ставить перед собою. Управляючи процесами, ВНЗ домагається максимально ефективного використання всіх наявних у його розпорядженні ресурсів.

Потоковий підхід є основою побудови всіх корпоративних інформаційних систем. Саме реалізація потокового підходу, на нашу думку, є необхідною умовою успішної реалізації в інформаційних системах сучасних управлінських методик.

З іншого боку, за умови проведення керівництвом ВНЗ централізованої політики, спрямованої на розвиток мережної інфраструктури, збільшення парку обчислювальної техніки й автоматизацію різних напрямків діяльності у ВНЗ, формується інформаційний простір, що інтегрує різноманітні джерела даних і інформаційні потоки.

Нами було сформульовано основні вимоги яким повинні відповідати інформаційні системи ВНЗ.

– Відкритість, тобто сумісність із усіма сучасними стандартами, підтримка Internet/Intranet-технологій, а також можливість нарощування функціональності за рахунок взаємодії із програмним забезпеченням незалежних постачальників, а при необхідності і з власними наробітками користувачів;

- Інтегрованість, тобто система повинна інтегруватися в єдиному розподіленому інформаційному середовищі задач керування всіма аспектами діяльності ВНЗ;

- Масштабованість, як ключова вимога з погляду економії вкладень, яка гарантує відсутність потреби перебудовувати систему зі зростанням обсягу оброблюваної інформації й кількості одночасно працюючих користувачів;

- Здатність працювати на різних апаратних платформах, операційних системах, серверах баз даних;

- Адаптивність, тобто можливість легкого настроювання на потреби конкретної організації;

- Розширюваність - можливість нарощування функціональних можливостей системи, не виходячи за рамки прийнятої споконвічно концепції розвитку технологічної бази, у відповідності зі специфічними потребами користувачів;

- Локалізація, тобто підтримка всіх федеральних, республіканських, місцевих вимог, стандартів і особливостей в області бухгалтерського обліку, фінансового контролю, документообігу, організації процесу навчання, особливостей української системи навчання.

У цей час на ринку інформаційних систем існує безліч розробок, застосовуваних при автоматизації економічних процесів у ВНЗ. Це окремі програмні рішення фірм "1С", "Галактика", "Афіна", авторські розробки індивідуальних приватних підприємців, співробітників відділів інформаційних технологій ВНЗ й т.д. При цьому часто трапляються ситуації, коли на різних ділянках управлінського й фінансового обліку у ВНЗ функціонують різні розробки, використовуються різні інформаційні технології різних виробників і програмістів. Це обумовлюється загальним станом розвитку інформаційних систем у ВНЗ, які здебільшого поки ще далекі від ідей єдиної інтегрованої технологічної платформи.

На основі розглянутого матеріалу та досліджень АСУ інших

виробників, був розроблений субмодуль «Формування робочих навчальних планів», що є складовою АСУ У, яка впроваджується в ПУЕТ. Особливістю розробки є використання клієнт-серверної технології з використанням web-сервісів.

Автоматизація формування робочих планів дає змогу виключити більшість помилок при формуванні останнього, зменшити час, що використовується на кожному етапі даного процесу, більш ефективно використовувати ресурси та помітити варіанти, що звичайним робітником могли б бути виключені.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Указ Президента України від 04.07.05 № 1013/2005 "Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні".
2. Накази Міністерства освіти і науки України від 29.07.05 № 454 та 12.08.05 № 473.
3. Горбунов В.А., Новиков Д.В. Анализ современных требований к оптимальному проектированию автоматизированных обучающих систем и новые методы их создания
4. Баронов В.В. и др. Автоматизация управления предприятием. М.: ИНФРА-М, 2000.-239 с.
5. Кельдер Т. Л. Системи обробки економічної інформації // Кельдер Т. Л.– К., 2008, С. 35
6. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных = Introduction to Database Systems. — 8-е изд. — М.: Вильямс, 2006. — С. 1328.
7. Тимченко А. А., Триус Ю. В. Загальні підходи до створення підсистеми підтримки прийняття рішень в ІАС контролю і оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://sait.kpi.ua/eproc/2010/2/2129.pdf>.
8. Бідюк П.І., Гожий О.П., Коршевніук Л.О. Основні положення систем підтримки прийняття рішень [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://lib.chmnu.edu.ua/pdf/posibnuku/313/3.pdf>.
9. Максименков А.В. Взаимодействие задач АСУ при распределенной обработке данных в сети ЭВМ. / Вопросы радиоэлектроники. Сер. АСУПР. 1985. Вып. 4., с. 16 - 27.
10. Васильев В. Н., Печников А. А., Рузанова Н. С. Новые информационные технологии у управлении вузом [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.ict.edu.ru/ft/002081/st5.pdf>, 22.09.2011.
11. Крюков В. В. Информационные технологии в управлении вузом / В.

В. Крюков, К. И. Шахгельдян // Университетское управление: практика и анализ. – 2005. – №2. – С. 85–94.

12. Крупинов А.В. Комплексная информационная система как средство принятия решений по управлению процессами и ресурсами университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ito.su/1999/IV/IV41.html>

13. Ларионов В. Н. Уральский государственный университет: на пути к тотальному информационно-технологическому управлению / В. Н. Ларионов, В. Е. Третьяков // Университетское управление: практика и анализ. – 2006. – №1. – С. 90–96.

14. Карпович Е.О. Информационные системы в бизнесе [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://business.rin.ru/>

15. Система «Университет» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://redlab.ru/university>.

16. Толстобров А. П., Копейкин В. В. Интегрированное информационное пространство в управлении вузом. Информационно-коммуникационные технологии в управлении вузом: Материалы всерос. науч.-пркат. конф. (25-28 февр. 2003 г.) / ПетрГУ. Петрозаводск, 2003. 168 с.

17. Ляхов А.Л., Демиденко М.И. Интеллектуализация программного обеспечения управления высшим учебным заведением // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2007. – №6 (25). – С. 171–176.

18. Информационные системы и технологии: приложения в экономике и управлении. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ / Под ред.проф. Лысенко Ю.Г. – Донецк: ООО"Юго-Восток, Лтд", Книга 6.- 377 с.

19. Проекты АйТи [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.it.ru/projects>.

20. Андриенко В.Н., Лысенко Ю.Г. Концептуальная модель реинжиниринга бизнес-процессов ВУЗа. / Вкник Донецького ушверситету (сершя В).— Донецьк, 2000.— №2.— С. 182-188.

21. Njegus A. Researching the Concept and Development of Virtual University Architecture [Электронный ресурс]. - Режим доступа:

<http://www.megatrendreview.com/files/articles/001/13eAngelina.pdf>.

22. Virtual University Reference Model: A Guide to Delivering Education and Support Services to the Distance Learner [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.etc.edu.cn/articledigest6/virtual-U-Reference-Model.htm>.

23. Салахов М. Х., Михайлов В. Ю., Гостев В. М. Организация системы оценки качества образования на основе единой корпоративной информационной системы управления вузом [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ksu.ru/capr/bin_files/iaisksu_article_03!4.rtf.

24. Бусленко Н.П., Коваленко И.Н., Калашников В.В. Лекции по теории сложных систем - М.: Сов. Радио, 1973, -430с

25. Андриенко В.Н. Модели реинжиниринга систем управления.— Донецк: ДонНУ, 2001.— 255 с.

26. Лев Т.А. Механизм регулирования затрат на обучение в высшем учебном заведении. / Вестник ДонГУ (серия В).— Донецк: ДонГУ, 1999. — № 1.— С. 148-151.

27. Мичкинский С.Н. Модели механизма повышения успеваемости студентов, обучающихся в государственном ВУЗе // Новое в экономической ки-бернетике: Модели финансового менеджмента государственных учреждений и предприятий / Сб. науч. ст. под общ. ред. Ю. Г. Лысенко. — Донецк: ДонНУ.— 2001.— № 1 — С. 41-50.

28. Мичкинский С.Н. Модели управления в социально-бытовой сфере деятельности ВУЗа // Новое в экономической кибернетике: Модели финансового менеджмента государственных учреждений и предприятий / Сб. науч. ст. под общ. ред. Ю. Г. Лысенко.— Донецк: ДонНУ, 2001.— № 2.— С. 63-71.

29. Смоктий К.В. Модель управления организациями в виртуальном образовании отрасли // Новое в экономической кибернетике: Модели виртуальных образований экономических объектов / Сб. науч. ст. под общ. ред. Ю.Г. Лысенко. — Донецк: ДонГУ, №3, 2001. — С. 33-40.

30. Груздев Б. Г. Технолония моделирования организационных систем // Менеджмент: методология та практика»: [Электронный ресурс]. – Режим

доступу: <http://management.com.ua/cases/index.php>.

31. Копыленко Ю. В., Круглов Г. А., Круглов М. Г., Червяков Л. М. Концепция МГТУ СТАНКИН в области обеспечения качества высшего инженерного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tqm.stankin.ru>.

32. Башарин В. Г. Модели Информационно-вычислительных систем. М.: Наука, 1993. - 69 с.

33. Инструкция по использованию модуля клиентского приложения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.quality.edu.ru/downloads>.

34. Литвинов В.В., Марьянович Т.П. Методы построения имитационных систем. Киев, Наукова думка, 1991, 120 с.

35. Ойхман Е., Евсеев О, Паранджанов С. Методологические основы проектирования информационных систем на базе системы параллельно развивающихся статических и динамических интеллектуальных моделей.

36. Румянцева Е. Л. Информационные технологии / Е. Л. Румянцева, В. В. Слюсарь. – М. : ИД «ФОРУМ» - ИИФА-М, 2007. – 256 с.

37. Основы проектирования виртуальных предприятий промышленности: Пособие. / Под ред. проф. Ткаченко В.А. – Д.:ДУЕП, 2005. – 388 с.

38. Крюков В. В. Корпоративная информационная среда ВУЗа: Методология, модели, решения: Монография / В. В. Крюков, К. И. Шахгельдян – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 308 с.

39. Вендров А.М. Один из подходов к выбору средств проектирования баз данных и приложений. "СУБД", 1995, №3

40. Локальные вычислительные сети: Справочник. В 3-х кн. Книга 3. Организация функционирования, эффективность, оптимизация. /Под ред. Назарова СВ. М., Финансы и статистика, 1995, 248 с.

41. Жарких Ю.С., Лисоченко С.В., Сусь Б.Б., Третьяк О.В. Комп'ютерні технології в освіті. Навчальний посібник. — К.: Видавничо-поліграфічний центр Київський університет, 2012. — 239 с.

42. Рогоза М.Є. Управління промисловими підприємствами: соціально-економічні чинники та особливості організації. Монографія. – Полтава: ПУСКУ, 2005. – 281 с.
43. Рогоза М.Є., Монахов Є.В. Автоматизовані системи управління: Методичні рекомендації: - Полтава: РВ ПУСКУ, 2008. - 53 с.
44. Балахонцев В.Б., Яблонский СВ. Перспективы построения высокопроизводительных вычислительных систем с использованием современных компонентов широкого применения./ Матер. Всерос. научн.-техн. конф. "Высокопроизводительные вычисления и их приложения." -М., Черноголовка, 2000 г.
45. Нанс Б. Программирование в локальных сетях. /Пер. с англ., Пермь, издат-во Перм. ун-та, 1992, 756 с.
46. Шадрина А. Б. Построение мини- и микро- систем с открытой архитектурой - М.: Информприбор, 1991.-500 с.
47. Лысенко Ю.Г., Богатов О. И., Петренко В. Л., Скобелев В. Г. Рейтинговое управление экономическими системами. — Донецк: Юго-Восток, 1999.— 116 с.
48. Смоктий К.В. Реинжиниринг бизнес-процессов на основе интегрированных программных комплексов // Новое в экономической кибернетике: Модели и методы реинжиниринга систем управления / Сб. науч. ст. под общ. ред. Ю.Г. Лысенко. — Донецк: ДонГУ, №4, 2000. — С. 106-114.
49. Управление высшим учебным заведением, под общей редакцией С.Д.Резника и В.М.Филиппова. –М.: ИНФРА-М, 2010, С.200-213.
50. Лысенко Ю.Г., Андриенко В.Н. Система финансирования менеджмента высшего учебного заведения — Донецк: ООО «Юго-Восток, Лтд», 2004.— 602 с.
51. Андриенко В.Н., Беликова Т.И., Левицкий СИ., Лысенко Ю.Г. Стратегия управления персоналом.— Донецк: ДонНУ, 2002.— 156 с.
52. Mullins, R., Duan, Y., Hamblin, D., Burrell, P., Jin, H., Jerzy, G., Ewa,

Z., and Aleksander, B. A Web Based Intelligent Training System for SMEs. The Electronic Journal of e-Learning 5 (2007), pp. 39-48.

53. Андриенко В.Н., Берсуцкий Я.Г., Скобелев В.Г., Томяковский А.С. Системы баз данных. Экономические приложения.— Донецк: ДонГУ, 2000.—213 с.

54. Крюков В. В. Корпоративная информационная среда ВУЗа: Методология, модели, решения: Монография / В. В. Крюков, К. И. Шахгельдян – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 308 с.

55. Peter Mell, Keren Scarfone, Sasha Romanovsky. A Complete Guide to the Common Vulnerability Scoring System. Version 2.0. FIRST, 2007.

56. Гаскаров Д. В., Истомин Е. П., Кутузов О. И. Сетевые модели распределенных автоматизированных систем. СПб.: Энергоатомиздат, Санкт-Петербургское отделение, 1998.-353 с.

57. Савин Г.И. Системное моделирование сложных процессов. - М.: ФАЗИС, ВЦ РАН, 2000, 276 с.

58. A. Bellissimo, J. Burgess, K. Fu. Secure Software Updates: Disappointments and New Challenges. HotSec 2006.

59. Гайдаржи В.І., Ізварін І.В. Бази даних в інформаційних системах. – К.: Університет «Україна», 2018, 418 с.

60. Аврамчук Е.А., Вавилов А.А., Емельянов СВ. Технология системного моделирования - М.: Машиностроение, Берлин: Техник, 1988, 520с.

61. Керженцев Ю. А. и др. Телекоммуникационная инфраструктура систем автоматизированного обмена информацией. - М.:ВНИИ, 1990. - 150 с.

62. Кречетников, К. Г. Социальные сетевые сервисы в образовании [Электронный ресурс] / К. Г. Кречетников, И. В. Кречетникова / Тихоокеанский военно– морской институт имени С.О. Макарова. – Режим доступа: [http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3\(39\)_45.pdf](http://ido.tsu.ru/other_res/pdf/3(39)_45.pdf).

63. Информационные технологии моделирования и оптимизации бизнес-процессов / В.В. Тарзанов, Е.В. Стельмашонок, В.Л. Стельмашонок. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2006. — 220 с.
64. Рогоза М.Є., Кузьменко О.К. Економічна кібернетика: Методичні розробки і завдання: - Полтава: РВ ПУСКУ, 2009. - 57 с.
65. Рогоза М.Є., Кузьменко О.К. Управління проектами інформатизації: Методичні рекомендації: - Полтава: РВ ПУСКУ, 2009. - 102 с.
66. Солодовников В.В, Тумаркин В.И. Теория сложности и проектирования систем управления. - М.: Наука, 1990, 168 с.
67. Лысенко Ю.Г., Пантелеенко В.Н., Петренко В.Л. Финансовый менеджмент в регулировании управляемости производственно-экономических систем. / Препр. докл. — Донецк: ИПЭ НАН Украины, 1997.- 29 с.
68. Биков, В. Ю. Інформатизація системи професійно–технічної освіти і сучасні підходи до підготовки кваліфікованих робітників для ІКТ– індустрії //П’яті міжнародні наукові читання, присвячені пам’яті академіка Сергія Яковича Батишева / Матеріали V міжнародної наукової конференції . – Миколаїв. – МНУ імені В.О. Сухомлинського – 2011. с.124– 138.
69. Михно М. К.. Рыбаков Л.А. Формирование организационных структур АСУ. - М.: «Экономика», 1977. - 87 с.
70. А. А. Модин, Е. Г. Яковенко, Е. П. Погребной. Справочник разработчика АСУ. (Издание 2-е, дополненное и переработанное - М.: «Экономика», 1978.
71. Яковлев Ю.П. Контролінг на базі інформаційних технологій: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 318 с.
72. Ястремський О. І. Моделювання економічного ризику. -К.,Либідь, 1992.-176 с.
73. Ястремський О.І. Основи теорії економічного ризику: Навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – К.: “АртЕк”, 1997. – 248 с.