

М.В. Гриновець, А.В. Катренко
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра інформаційних систем та мереж

ІНФОРМАЦІЙНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ В УМОВАХ СЛАБКОЇ СТРУКТУРОВАНОСТІ

© Гриновець М.В., Катренко А.В., 2010

Розглянуто питання управління навчальним процесом, зокрема формування навчальних планів, подано діаграми потоків даних моделі автоматизованої інформаційної системи управління навчальним процесом.

Ключові слова: інформаційні системи; навчальний процес; навчальний план.

The article deals with issues of educational management, particularly of the curriculum, is presented data flow diagram of the model of automated information system of educational management.

Keywords: information systems, the educational process, curriculum.

Вступ

Зважаючи на перехід системи вищої освіти України на європейський рівень, сьогодні постає завдання переходу на нові стандарти та реформування вищої і середньої школи. Приєднання України до Болонського процесу передбачає якісно інакший підхід до підготовки фахівців, здатних самостійно ставити та розв'язувати наукові й виробничі задачі на початковому та подальших етапах розвитку освітньої програми.

Нині в умовах модернізації освіти, різноманіття форм навчання, джерел фінансування ВНЗ, великої номенклатури спеціальностей та спеціалізацій у вищих навчальних закладах, високих конкурсів і великої кількості студентів проблема управління ВНЗ є важливою і актуальною, але також і складним завданням.

Інтегровані системи повинні врахувати специфіку організації навчального процесу в конкретному ВНЗ. У зв'язку з цим багато ВНЗ змушені самостійно розробляти свої системи управління, орієнтовані на специфіку конкретного університету. Однією з найважливіших вимог до таких розробок є побудова системи, основаної на принципах, що забезпечують створення єдиного інформаційного освітнього простору вищого навчального закладу.

У процесі діяльності навчальні заклади отримують і накопичують значні обсяги даних. Щоб працювати на належному рівні, керівники вищої і середньої ланок повинні виявляти та використовувати інформацію, приховану в накопичених масивах даних. Зросла і роль інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, оскільки керівники вже не можуть швидко й ефективно обробляти всю інформацію, що надходить до них, і відповідно до цього приймати необхідні рішення.

Рівень розвитку сучасного технічного та програмного забезпечення, методики побудови систем підтримки прийняття рішень дають можливість підвищити ефективність роботи у навчальних закладах завдяки оперативному і достовірному висвітленню необхідної інформації персоналом навчальних закладів залежно від рівня в ієрархічній структурі.

Актуальність теми

Запровадження новочасних методів для опрацювання інформації, побудови і впровадження математичних методів та моделей, засобів пошуку, аналізу, формування та оптимізації управлінських рішень дають можливість кардинально змінити стиль і методи роботи працівників керівного та педагогічного складу відповідно до сучасних вимог інтеграції в європейську систему.

Використання комп'ютерних програми як складової звичайного процесу прийняття рішень породжує високий інтерес до інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень (СППР) масштабу підприємства. Об'єднання інформаційних ресурсів та забезпечення користувачам оперативного доступу до інформації з різних розподілених джерел стає основним завданням під час реалізації інформаційних та інформаційно-аналітичних систем масштабу навчального закладу.

Створення і впровадження автоматизованих інформаційних систем підтримки прийняття рішень, основаних на сучасних інформаційних технологіях, у систему освіти та науки сприяє переходу на якісно вищий рівень. Система вищої освіти України є розподіленою ієрархічною системою, яка має різні цілі на різних рівнях ієрархії. Якщо на рівні Міністерства освіти і науки України основним критерієм є рівень задоволення потреб економіки країни у кваліфікованих фахівцях за жорстких обмежень на ресурси, то на рівні вищих навчальних закладів (ВНЗ) головний критерій – якість освіти. Розуміння якості навчального процесу у ВНЗ є багатоаспектним та характеризується множиною показників. До них належать: зміст освіти, форми та методи навчання, матеріально-технічна база, кадровий склад та інші складові. Питання оцінки якості цих складових розглядається у великій кількості робіт, та практично відсутні роботи, які висвітлюють питання управління якістю. При цьому особливо важливою проблемою є управління розвитком ВНЗ на основі якості освіти. Це підтверджує актуальність наукових досліджень цього питання.

Мета

Заняття організують і проводять відповідно до навчальних планів напрямів та спеціальностей та робочих програм дисциплін, що входять до навчальних планів. З кожним роком кількість документів (методичне забезпечення, освітні стандарти, довідкова література тощо) збільшується, і їх необхідно зберігати, оновлювати та враховувати актуальні версії. Навчальні плани, розподіл навчального навантаження, складання різноманітних звітів тощо – вручну обробити такий обсяг інформації стає дедалі складніше. Для ефективного розв'язання цієї задачі пропонується скористатися інформаційними технологіями, а саме інтелектуальною системою підтримки прийняття рішень. Для організації ефективного ведення документації кафедри потрібна наявність централізованого зберігання інформації, а також вільного доступу до неї. Істотною проблемою є швидкий і результативний пошук необхідної інформації серед величезного обсягу даних. Застосування електронного вирішення проблем допомагає зменшити час пошуку інформації і сприяє оптимальній взаємодії у галузі створення та контролю документів[1].

Метою роботи є побудова інформаційної моделі управління навчальним процесом в умовах слабкої структурованості, яка передбачає:

- підвищення ефективності роботи кафедри;
- скорочення часу отримання інформації, необхідної для прийняття рішення.

Методи дослідження

Сьогодні існують два основні підходи до розроблення ПЗ ІС, один з яких називається функціонально-модульним або структурним. У його основу покладено принцип функціональної декомпозиції, за яким структура системи описується в термінах ієрархії її функцій і передавання інформації між окремими функціональними елементами. Другий, об'єктно-орієнтований, використовує об'єктну декомпозицію. Структура системи описується в термінах об'єктів і зв'язків між ними, а поведінка системи – в термінах обміну повідомленнями між об'єктами. Кожен об'єкт системи має власний функціонал, який моделює поведінку об'єкта реального світу.

Під час розроблення ПО ІС з використанням структурного підходу система розбивається на функціональні підсистеми, які, своєю чергою, діляться на підфункції, ті – на завдання й так далі. Процес розбиття триває аж до конкретних процедур. Автоматизована система зберігає цілісне представлення, у якому всі складові компоненти взаємопов'язані.

У структурному аналізі використовують переважно дві групи засобів, що ілюструють функції, виконувані системою, і відносини між даними. Кожній групі засобів відповідають певні види моделей (діаграм), найпоширенішими серед яких є такі: SADT, DFD, ERD.

Перераховані моделі в сукупності дають повний опис ІС незалежно від того, чи вона вже існує, чи знову розробляється. Склад діаграм у кожному конкретному випадку залежить від необхідної повноти опису системи.

Діаграма потоків даних (DFD) є основним засобом моделювання функціональних вимог до проєктованої системи. DFD використовується для опису документообігу та обробки інформації і відображає модельовану систему як мережу пов'язаних між собою робіт, наочно відображає операції обміну інформацією в корпоративних системах обробки інформації. DFD описує функції обробки інформації, документи, об'єкти, а також відділи та окремих працівників, що беруть участь в обробці інформації.

Досягають мети завдяки опрацюванню методів та засобів обробки й передачі інформації, що, своєю чергою, дасть можливість підвищити показник об'єктивності прийняття рішень. У процесі аналізу фахових літературних джерел нами визначено перелік завдань:

- аналіз можливості використання сучасних технічних засобів для опрацювання емпіричних даних, які сприяють оптимізації та вірогідності одержання вихідної інформації залежно від рівня ієрархічної структури;

- моделювання інформаційної системи підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом в умовах слабкої структурованості;

- розроблення системи управління потоками даних між різними структурними елементами всередині навчального закладу та зовнішнім середовищем.

Упровадження сучасних методів опрацювання інформації, математичних методів і моделей, нових комп'ютерних та інформаційних технологій і дослідження питань, які стосуються створення й розвитку систем організаційного управління та підтримки прийняття рішень дають змогу розкрити основні принципи побудови систем підтримки прийняття рішень при управлінні навчальним процесом.

Якісний аналіз моделей систем організаційного управління дає змогу побудувати інтелектуальну систему підтримки прийняття рішень через опрацювання та розроблення інформаційної бази знань системи, створення комплексу алгоритмів і програм, за допомогою яких здійснюється прийняття та реалізація рішень та розроблення системи контролю за якістю роботи об'єкта управління.

Постановка проблеми

У цій роботі пропонується розв'язувати задачі управління навчальним процесом як задачі ухвалення рішення в умовах невизначеності з використанням апарату нечіткої логіки. Для побудови моделі розв'язання цього класу розглядаються найпоширеніші моделі й методи ухвалення рішень.

Типовим прикладом виділеного класу задач є формування навчального плану спеціальності. Це дасть змогу підтвердити достовірність пропонованих у роботі моделей і методів за допомогою вживання їх під час розв'язання цієї задачі.

Розв'язання поставленої задачі

Об'єктом управління є загальноосвітній навчальний заклад, який розглядається як складна організаційна система, що має ієрархічну структуру і складається з великої кількості функціональних підсистем, які взаємодіють одна з одною по горизонталі та вертикалі. Збільшення ефективності управління навчальним закладом до певної міри визначається глибиною системного аналізу, а також орієнтацією методів та структур управління на досягнення кінцевої мети.

Організація роботи сучасного вищого навчального закладу потребує постійного оформлення великої кількості документів, що, своєю чергою, призводить до значних витрат часу на розгляд однотипної інформації та виконання рутинних процесів.

Автономізація дає змогу формувати навчальний процес індивідуально для кожного ВНЗ, що веде до обмеження рівня автоматизації процесу формування рішення про якість підготовки студентів. З огляду на це, необхідно узагальнити побудову навчального плану до тих меж, які накладає законодавство.

Навчальний план — це нормативний документ, який складає вищий заклад освіти на підставі освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки, і який визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркових навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення навчальних занять (лекції, лабораторні, практичні, семінарські, індивідуальні заняття, консультації, навчальні й виробничі практики) та їхній обсяг, графік навчального процесу, форми і засоби поточного й підсумкового контролю. У навчальному плані відображається також обсяг часу, передбачений на самостійну роботу [2].

Розглядаючи навчальний план у контексті організації та управління навчальним процесом, можна також констатувати, що навчальний план, крім студентів, стосується викладачів, а також розподілу ресурсів навчального закладу (приміщення, матеріали для навчання), тобто усієї сфери навчальної діяльності ВНЗ (рис. 1). На основі навчального плану запропоновано інтелектуальну систему аналізу стану навчально-методичного забезпечення підрозділу ВНЗ[3].

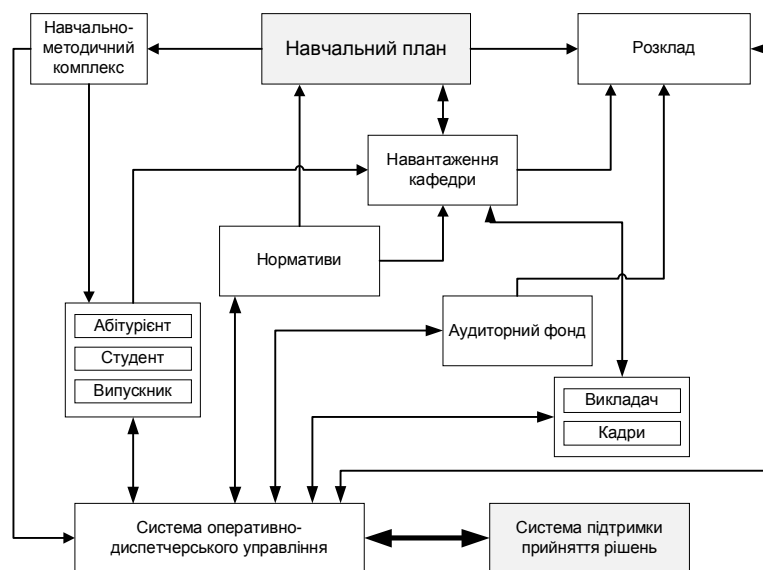


Рис. 1. Схема зв'язків інформаційної моделі управління навчальним процесом

Навчальний план повинен передбачати:

- обов'язкові види навчальної діяльності (теоретична і практична підготовка, науково-дослідна робота студентів, курсове проектування тощо) і розподіл часу між ними;
- загальноосвітні, гуманітарні, політехнічні та спеціальні предмети із 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);
- професія, спеціальність і кваліфікація;
- відсоток навчального часу, який є у розпорядженні вченої ради вищого навчального закладу.

Відхилення в обсязі годин окремих дисциплін і циклів дисциплін під час складання навчальних планів не повинно перевищувати 5 % рекомендованого стандартом вищої освіти обсягу – кількості годин аудиторних навчань і самостійної роботи студентів.

План навчального процесу містить перелік усіх дисциплін, що вивчаються, розподілених за навчальними курсами і семестрами, кількість годин на тиждень, а також види контролю.

Згідно з чинним законодавством обов'язковими є три блоки (цикли) дисциплін:

- ГЕ – гуманітарної та соціально-економічної підготовки;
- ПН – природничо-наукової та загальноекономічної підготовки;

–ПП – професійної підготовки.

Структурно-логічна схема навчання передбачає послідовність вивчення навчальних дисциплін за їх циклами протягом терміну підготовки фахівця відповідного освітньо-кваліфікаційного рівня. Прикладом може слугувати структурно-логічна схема навчання класичної та подальшої фахової підготовки (рис. 2).

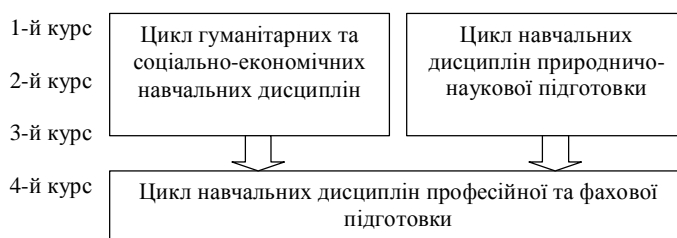


Рис. 2. Структурно-логічна схема навчання класичної та подальшої фахової підготовки

Навчальний час, що передбачається для засвоєння вибіркової частини освітньо-професійної програми (ОПП), визначається як різниця між максимальним навчальним часом підготовки та навчальним часом, передбаченим на засвоєння нормативного змісту ОПП. Вибіркова частина складається з частини самостійного вибору навчального закладу та частини вільного вибору студента (окрім ОПП підготовки молодшого спеціаліста).

З урахуванням положень Державної системи стандартизації України в Україні всі вимоги до складання навчального плану можна розділити на такі компоненти державних стандартів вищої освіти:

- державна компонента;
- галузева компонента;
- компонента вищого навчального закладу.

Державна компонента державних стандартів вищої освіти визначає структури переліку напрямів та спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями, та переліку кваліфікацій за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями, а також вимоги до кожного освітньо-кваліфікаційного рівня та відповідного їм освітнього рівня вищої освіти.

Отже, навчальний план є основним керівним документом, що визначає процес навчання в будь-якому навчальному закладі. Відповідно до СВО для формування навчального плану необхідно:

– визначати оптимальний перелік дисциплін спеціалізацій, дисциплін, поданих на вибір, оптимальний розподіл бюджету часу між ними;

- встановити предметні зв'язки між дисциплінами, послідовність їхнього вивчення;
- розподіляти дисципліни за семестрами.

Розробляють і корегують навчальні плани спеціальностей працівники кафедр.

На етапі отримання стандартів спеціальностей вирішуються такі завдання:

- введення даних про обов'язкові цикли дисциплін;
- коректування контрольних показників.

На етапі розроблення навчальних планів:

- введення даних про дисципліни, призначені кафедрою (регіонально-вузівський компонент), дисципліни спеціалізації, дисципліни за вибором студента;
- введення даних про розподіл занять і контрольних заходів за семестрами.

У результаті аналізу предметної області була розроблена функціональна структура інтегрованої автоматизованої системи організації навчального процесу у ВНЗ з використанням CASE-технологій відповідно до структурного підходу [4].

Функціональна модель інтегрованої системи подана у вигляді ієрархії діаграм потоків даних (DFD).

У контекстній діаграмі (рис. 3) наявний основний процес і чотири зовнішні сутності, що взаємодіють з ним: “Навчально-методичне управління”, “Кафедра”, “Деканат” і “Диспетчер”. На діаграмі подано основні потоки даних, якими обмінюються зовнішні сутності з автоматизованою системою.



Рис. 3. Контекстна діаграма потоків даних інтегрованої автоматизованої системи

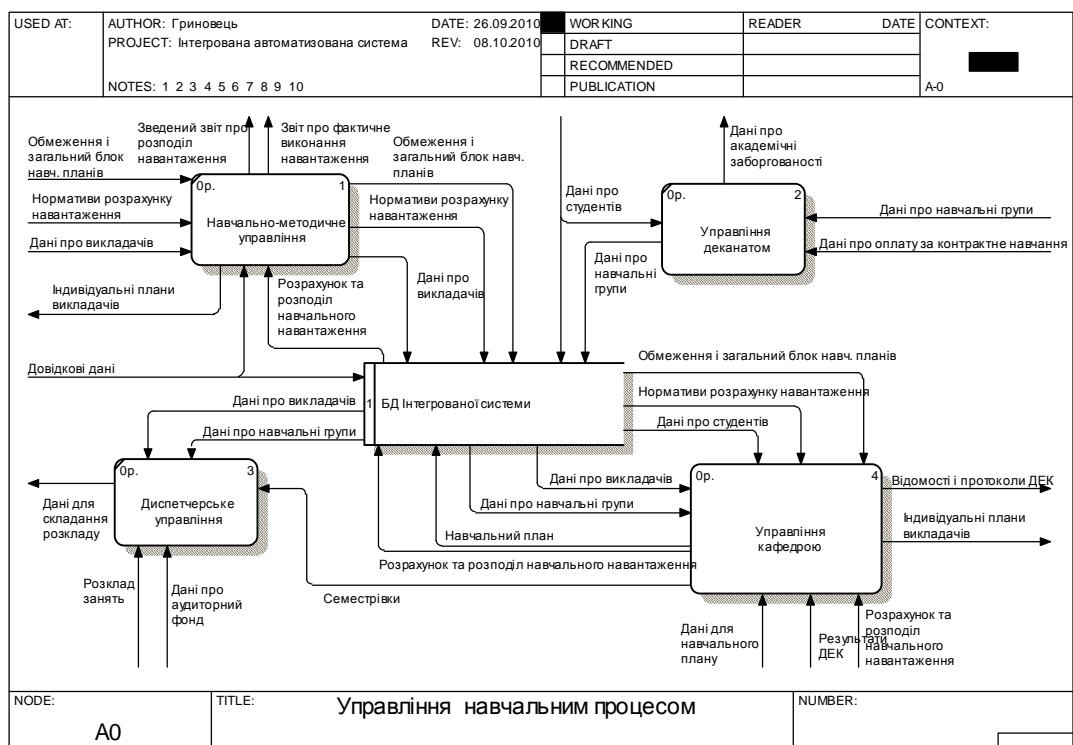


Рис. 4. Діаграма потоків даних першого рівня

Зовнішня сутність “Навчально-методичне управління” є відповідним підрозділом ВНЗ, що здійснює облік і контроль навчальних планів за спеціальностями, облік і контроль розподілу навчального навантаження професорсько-викладацького складу кафедр, контроль фактичного виконання цього навантаження та інші види діяльності, дає змогу на основі єдиного довідника дисциплін, кафедр, спеціальностей та інших елементів навчання уніфікувати елементи навчального плану, і у результаті отримувати інтегровані показники навантаження за спеціальностями, кафедрами і загалом за ВНЗ.

Зовнішня сутність “Кафедра” бере участь в організації навчального процесу на рівні цього підрозділу.

Зовнішня сутність “Деканат” – це відповідний підрозділ ВНЗ, який бере участь в організації навчального процесу на рівні деканату.

Зовнішня сутність “Диспетчер” – диспетчер факультету, в функції якого входить складання та корегування розкладу навчальних занять.

Контекстна діаграма потоків даних деталізована діаграмою DFD першого рівня (рис. 4). Ця діаграма розроблена з урахуванням поділу основного процесу на чотири процеси.

Діаграма потоків даних другого рівня (рис. 5) деталізує функціональні складові та потоки даних між ними у процесі управління кафедрою.

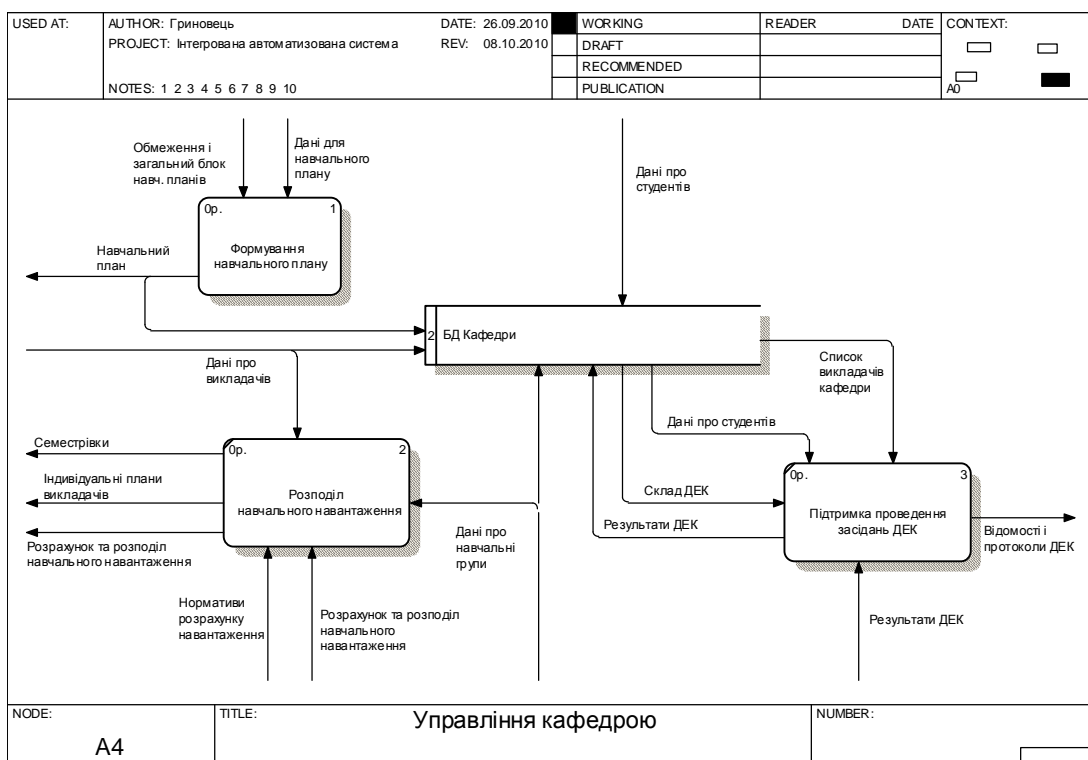


Рис. 5. Діаграма потоків даних другого рівня

Діаграма потоків даних третього рівня (рис. 6) відображає основні складові процесу формування навчального плану, потоки даних між ними у функції “Формування навчального плану” підсистеми “Кафедра”.

Основними завданнями функції “Формування навчального плану” є такі:

–формування навчальних планів. Введення плану з конкретної спеціальності здійснює випускна кафедра. Введення забезпечується вибором дисциплін навчального процесу з ієрархічного довідника дисциплін з групуванням за компонентою (державна, галузева, квота ВНЗ та інші компоненти). При введенні вказується загальна кількість годин, відведених на дисципліну, види підсумкового контролю і розподіл навантаження за семестрами. Одночасно формується графік навчального процесу та загальна статистика за планом. Система забезпечує контроль і збалансованість плану, виділяючи плани з помилками;

–формування робочих навчальних планів. Робочий навчальний план є конкретизацією навчального плану на певний семестр і містить інформацію про групи, які навчаються за цим

планом, і кафедри, що ведуть навчання з конкретної дисципліни. Робочий навчальний план формується на основі навчальних планів [5].

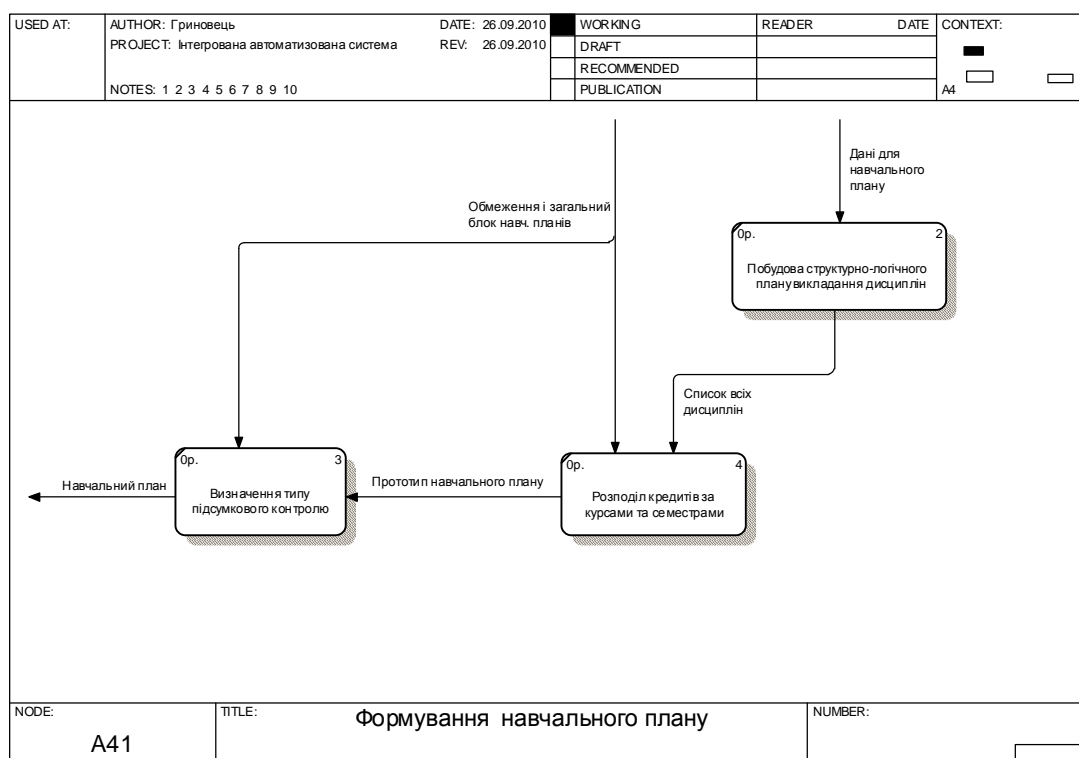


Рис. 6. Діаграма потоків даних третього рівня

Висновки

Застосування сучасних інформаційних технологій дає можливість реалізувати ефективну організацію навчального процесу за допомогою автоматизації побудови навчальних планів, мінімізувати неточності під час їх складання, що, своєю чергою, дасть змогу навчальним структурам ВНЗ забезпечити фахову підготовку за значно менших витрат.

Побудова функціональної моделі на етапі проектування допомагає краще зрозуміти структуру системи, функції, покладені на систему та розподіл функцій та потоків даних між підсистемами інтегрованої автоматизованої системи організації навчального процесу.

Основним документом, що визначає підготовку фахівців, є навчальний план. Він реалізується за допомогою навчально-методичного комплексу, що має свою, часом складну структуру. Навчальний план визначає розклад занять, що залежить від складу і кількості студентів, аудиторного фонду, розстановки професорсько-викладацького складу кафедр та інших обставин.

Специфіка навчального процесу багатьох ВНЗ може накладати обмеження на ступінь можливої автоматизації процесу прийняття рішення.

1. Мокін В.Б. Розробка та впровадження систем документообігу і менеджменту навчального процесу магістерської підготовки / В.Б. Мокін, С.В. Бевз, С.М. Бурбело // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2006. – № 2. – С. 5 – 12. 2. Болюбаи Я.Я. Організація навчального процесу у вищих закладах освіти: Навч. посібник для слухачів закладів підвищення кваліфікації системи вищої освіти. – К.: ВВП “КОМПАС”, 1997. – 64 с. 3. Савчук Т., Смирнова О. Використання інтелектуальних технологій при аналізі навчально-методичного забезпечення підрозділу ВНЗ: Збірник матеріалів доповідей VI міжнародної конференції ІОН-2008 – Вінниця: ВНТУ “Універсум-Вінниця”, 2008. 4. Трофимова О.К. Автоматизація процесу складання навчальних планів вузів: Дис... канд. тех. наук. – М., 1999. – 140 с. 5. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 352 с.