ВСТУП

В останні роки процес автоматизації торкнувся не тільки виробничої, технічної і технологічної сфери діяльності людства, а й інформаційного простіру; зокрема бібліотек, музеїв, інформаційних центрів. Автоматизація найбільше торкнулася інформаційної сфери, оскільки саме інформація потребувала і потребує швидкого пошуку, відбору та зберігання, а так само і забезпечення доступу до неї.

В даний час велика увага приділяється використанню комп'ютера в цілях підвищення продуктивності праці, економії коштів і часу. Більшість людей використовує комп'ютер для набору і друку текстів, розрахунку економічних, математичних та інших задач. Комп'ютерні програми також дозволяють швидко і ефективно спілкуватися з базами даних, що спрощує роботу людини з пошуку і обробки необхідної інформації.

Головний ресурс будь-якого вищого навчального закладу – науково – педагогічні працівники. Вони безпосередньо забезпечують здійснення навчально-виховного процесу, виконують основну, найбільш трудомістку роботу. Рівень підготовки фахівців, репутація і конкурентоспроможність ВНЗ в свою чергу залежать від складу, стану та чисельності науково-педагогічних працівників,ефективності їх роботи.

У наш час існує безліч практичних і теоретичних питань, пов'язаних з цією темою. Перше питання – визначення правильної чисельності науково-педагогічних працівників. Недостатня чисельність призводить до додаткового навантаження на викладача, що ускладнює виконання основної роботи і знижує якість підготовки фахівців, а надлишкова чисельність викладачів обумовлює додаткові витрати ВНЗ, що в умовах обмеженого фінансування державного бюджету призводить до скорочення витрат за іншими статтями. Виходячи з цього можна стверджувати, що управління чисельністю науково-викладацького складу є однією з важливих проблем будь-якого ВНЗ.

Крім того,організація роботи сучасного вищого навчального закладу потребує постійного оформлення великої кількості документів, що, в свою чергу, призводить до значних витрат часу на розгляд однотипної інформації та виконання рутинних процесів.

Таким чином, програмне забезпечення автоматизації розрахунку дозволить практично повністю звільнитися від рутинних процедур, пов'язаних з розподілом навантаження по кафедрам. Це, в свою чергу, істотно підвищує ефективність діяльності навчально-методичного відділу ВУЗу, покращуючи часові та якісні показники роботи співробітників відділу. Також, не виключено створення іншими розробниками нових версій даної програми.

1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Побудова робочих навчальних планів

Робочий навчальний план (РНП) - це основний нормативний документ напряму (спеціальності) на черговий навчальний рік. РНП складається на основі навчального плану по курсам і включає в себе графік навчального процесу, план навчального процесу по семестрах, який визначає перелік, обсяг і послідовність дисциплін, які вивчаються, форми проведення навчальних занять та їх обсяги, форми проведення поточного та підсумкового контролю, державної атестації,види завдань для самостійної роботи студентів.   
З урахуванням вимог кредитно-модульної системи в робочі навчальні плани повинна бути додана наступна інформація:

* в план навчального процесу по семестрах в окремому додатковому стовпці необхідно ввести позначення загального обсягу навчальних дисциплін в кредитах ECTS (36 годин - 1 кредит);
* якщо заняття з дисципліни проводяться протягом декількох семестрів, наприклад: «Математика», «Фізика» тощо, то обсяг занять (загальний, лекцій, практич. занять і т.д.) в кожному семестрі має зазначатися в окремому рядку (в кредитах ECTS, в годинах і в годинах на тиждень); загальний обсяг дисципліни в цілому в цьому випадку доцільно вказувати в клітинці з назвою дисципліни;
* для дисциплін з підсумковою формою контролю «Іспит» до загального обсягу дисципліни додається 1 кредит (36 годин на підготовку до іспиту);
* у додатковому рядку підсумкової частини навчального плану має бути вказане загальне навантаження в кредитах у кожному семестрі.

Слід звернути увагу на те, що при вказаній методиці перерахунку кредитів сума кількості кредитів за семестр може несуттєво відрізнятися від європейського стандарту ECTS (30 кредитів на семестр). Ці розбіжності будуть усунені в майбутньому при розробці МОН України нових освітньо-професійних програм та навчальних планів.

Навчальний план спеціальності (напряму підготовки) повинен розроблятися в суворій відповідності з Державним освітнім стандартом вищої професійної освіти.

Складаються загальні (наприклад, 5-річні) та робочі навчальні плани (на конкретний навчальний рік).

Державний освітній стандарт вищої професійної освіти передбачає можливість уніфікації перших двох-трьох років навчання споріднених напрямів і спеціальностей, що повинно бути враховано при складанні навчальних планів.

Обов'язковими структурними елементами навчальних планів є:

* графік навчального процесу;
* зведені дані по бюджету часу студента;
* план навчального процесу, що включає в себе перелік, обсяги (трудомісткість) і послідовність вивчення окремих дисциплін, їх розподіл за видами навчальних занять, форми проміжного контролю та підсумкової атестації студентів. Навчальний план розробляється факультетом і узгоджується з центром освітніх програм.

Навчальний план повинен базуватися на приблизному навчальному плані, розробленому навчально-методичним відділом. Дисципліни спеціалізацій не повинні перевищувати обсяг, регламентований Державним освітнім стандартом вищої професійної освіти, а найменування спеціалізацій та їх шифр - затверджені навчально-методичним відділом. Навчальний план повинен містити загальну трудомісткість кожної дисципліни, обсяг (в годинах) аудиторних занять і самостійної роботи студентів.

У робочому навчальному плані рекомендується зберегти позиції, вказані в приблизному навчальному плані для перших років навчання.

При формуванні робочого навчального плану слід керуватися переліком видів навчальних занять в освітніх установах вищої професійної освіти, що співвідносяться з чисельністю студентських потоків і груп: лекція; практичне заняття; семінар або колоквіум; лабораторна робота; інші види навчальних занять; навчальна практика; виробнича практика; інші види групових практик.

ВНЗ може встановлювати інші види навчальних занять (за рішенням ради). До навчальних занять відносять консультації, контрольні роботи, самостійну роботу (під контролем викладача), науково-дослідну роботу студентів, курсове проектування (курсова робота), кваліфікаційна робота (дипломний проект або робота, магістерська дисертація).

При складанні робочого навчального плану ВНЗ, виходячи з обліку специфіки реалізованих професійних освітніх програм напряму підготовки дипломованих фахівців, може змінювати тривалість закладених в зразковий навчальний план екзаменаційних сесій, практик, підсумкової державної атестації та канікул, виходячи з урахування вимог Державних освітніх стандартів вищої професійної освіти.

Максимальний обсяг навчального навантаження студента встановлюється 54 години на тиждень, включаючи всі види його аудиторної і поза аудиторної (самостійної) навчальної роботи.

Обсяг аудиторних занять студента при очній формі навчання не повинен перевищувати в середньому за період теоретичного навчання 27 годин на тиждень. При цьому в зазначений обсяг не входять обов'язкові практичні заняття з фізичної культури і заняття з факультативних дисциплін.

При очно-заочній (вечірній) формі навчання обсяг аудиторних занять повинен бути не менше 10 годин на тиждень.

При заочній формі навчання студенту повинна бути забезпечена можливість занять з викладачем в обсязі не менше 160 годин на рік.

Загальний обсяг канікулярного часу у навчальному році має становити 7-10 тижнів, в тому числі не менше двох тижнів в зимовий період.

Дисципліни за вибором студента є обов'язковими (студент зобов'язаний вибрати для вивчення одну або декілька із запропонованих дисциплін), а факультативні дисципліни, передбачені навчальним планом вищого навчального закладу, не є обов'язковими для вивчення студентом.

Курсові роботи (проекти), а також атестація (екзамени, заліки) розглядаються як вид навчальної роботи з дисципліни і виконуються в межах годин, що відводяться на їх навчання.

Самостійна робота студента при підготовці до іспитів розглядається як вид навчального навантаження з дисципліни і виконується в межах годин, що відводяться на її вивчення (з розрахунку в середньому 30 годин на підготовку, здачу і перескладання одного іспиту). Для заліку, що є наявним в навчальному плані, норматив встановлюється з коефіцієнтом 0,5, тобто 15 годин.

Оцінка трудомісткості повинна проводитися кафедрами спільно з методичними комісіями факультетів.

Головною вимогою при цьому повинно бути включення в робочий навчальний план і робочі програми дисциплін розрахунково-графічних робіт (РГР), курсових робіт (проектів), домашніх завдань тощо.видів поза аудиторної роботи студентів тільки при наявності розрахунку трудомісткості їх виконання. При встановленні факультативів рекомендується трудомісткість однієї дисципліни встановлювати не менше 100 годин (з урахуванням часу на підготовку, здачу і перескладання іспиту).

При реалізації основної освітньої програми вищий навчальний заклад має перелічені нижче права.

1. Змінювати обсяг годин, відведених на освоєння навчального матеріалу для циклів дисциплін, - в межах 5%, а на окремі дисципліни всередині циклу - в межах 10%.
2. Формувати цикл гуманітарних і соціально-економічних дисциплін, який повинен включати одинадцять базових дисциплін, в числі яких обов'язкові наступні 3 дисципліни: «Іноземна мова» (в обсязі не менше 340 годин), «Фізична культура» (в обсязі не менше 408 годин),«Філософія». Решта базових дисципліни можуть реалізовуватися на розсуд ВНЗ. При цьому можливе їх об'єднання в міждисциплінарні курси при збереженні обов'язкового мінімуму змісту.
3. Здійснювати викладання гуманітарних і соціально-економічних дисциплін у формі авторських лекційних курсів і різноманітних видів колективних та індивідуальних практичних занять, завдань та семінарів за програмами, розробленими в самому вузі ,враховуючи регіональну, національно-етнічну, професійну специфіку, а також науково-дослідні переваги викладачів,що забезпечують кваліфіковане висвітлення тематики дисциплін циклу.
4. Встановлювати необхідну глибину викладання окремих розділів дисциплін, що входять в цикли гуманітарних і соціально-економічних, математичних і природничих дисциплін, в відповідності з профілем спеціальних дисциплін, які реалізуються ВНЗ.
5. Визначати в установленому порядку найменування спеціалізацій, найменування дисциплін спеціалізацій, їх обсяг і зміст, а також форму контролю їх освоєння студентами.
6. Реалізовувати основну освітню програму підготовки інженера у скорочені терміни для студентів вищого навчального закладу, які мають середню професійну освіту відповідного профілю або вищу професійну освіту. Скорочення термінів проводиться на основі атестації наявних знань, умінь і навичок студентів, отриманих на попередньому етапі професійної освіти. При цьому тривалість скорочених термінів навчання повинна становити не менше трьох років при очній формі навчання. Навчання за прискореними програмами допускається також для осіб, рівень освіти або можливості яких є для цього достатньою підставою.

З усіх дисциплін і практик, включених у навчальний план вищого навчального закладу, повинна виставлятися підсумкова оцінка (відмінно, добре, задовільно).

Студенти, що навчаються у ВНЗ, при проміжній атестації здають протягом навчального року не більш 10 іспитів і 12 заліків.

Навчальний план - це офіційний документ, що регламентує склад навчальних дисциплін, їх обсяг і види атестації знань. На основі державних освітніх стандартів вищої професійної освіти університет, академія чи інститут самостійно розробляє і приймає навчальні плани за основними освітніми програмами. Він складається завідуючим випускаючої кафедри на відповідні напрями або спеціальності освіти, візується деканом факультету, першим проректором академії з навчальної роботи, затверджується рішенням Вченої Ради ВНЗ. Цим підкреслюється визначальна роль навчального плану для процесу підготовки студентів.

Завдання навчального плану - визначити структуру знань учня, пов'язати послідовність дисциплін, що вивчаються, вирівняти навантаження на студента за періодами навчання.

Структура навчального плану передбачає кількість і тривалість семестрів. Законом регламентується мінімально допустимий час навчання у ВНЗ, необхідний для отримання державних документів.

По кожній дисципліні навчального плану вказують: сумарну кількість годин за видами занять (самостійна робота по засвоєнню матеріалу, консультації), вид контролю знань (залік, іспит), спеціальну індивідуальну роботу (курсова робота).

Гранично допустимими числовими параметрами навчального плану є: число годин навчального навантаження студента на рік за окремою дисципліною, кількість екзаменів, заліків та індивідуальних робіт у семестр. В системі дистанційної освіти підвищується частка самостійної роботи студента на всіх курсах.

Сучасні засоби доставки навчального матеріалу, попередня підготовка роздається навчально-методичного матеріалу дозволяють істотно підвищити інтенсивність засвоєння знань, набуття необхідних навичок і вмінь. При заочній формі навчання за дистанційною технологією студенту повинна бути забезпечена можливість занять з викладачем в обсязі не менше 50 годин на рік.

Навчальний план включає в себе:

* перелік навчальних дисциплін, які вивчаються за даною програмою;
* розподіл по семестрам і послідовність їх вивчення;
* трудомісткість їх вивчення;
* форми навчальних занять (лекції, семінари, практичні заняття, самостійна робота);
* види проміжної та підсумкової атестації (іспит, залік, реферат, курсова або дипломна робота).

1 ОПИС МЕТОДУ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ

Існуюча система розподілу штатів професорсько-викладацького складу (ПВС) базується на розрахунку учбового навантаження кафедр і розрахунку середнього навантаження одного викладача університету і не враховує того, що штати учбовому закладу плануються Міністерством освіти, науки, молоді і спорту України та залежать, в першу чергу , від загального контингенту студентів, а не від об'єму учбового навантаження. Використання даної системи в сучасних умовах, коли університети самостійно формують варіативні частини освітньо-професійних програм (ОПП) і учбових планів з напрямів підготовки, виявило ряд істотних суб'єктивних недоліків у плануванні та організації учбового процесу:

* у багатьох випадках в ОПП і учбові плани необґрунтовано вводиться велика кількість мало кредитних (1-2 кредити) дисциплін або 3-4 кредитна дисципліна планується на 2-3 семестри, що приводить до штучного зростання учбового навантаження, появи великої кількості (до 12-15) дисциплін в учбовому семестрі, а також ускладнює забезпечення логічної узгодженості викладання дисциплін;
* без об'єктивної необхідності в учбові плани і робочі програми дисциплін закладаються курсові проекти і роботи, не забезпечені відповідним об'ємом кредитів;
* спостерігається штучний поділ потоків студентів;
* кафедри не зацікавлені в перерозподілі загального об'єму дисциплін на користь годин самостійної роботи студентів (СРС).

Організація роботи сучасного вищого учбового закладу вимагає постійного оформлення великої кількості документів, що, у свою чергу, приводить до значних витрат часу на розгляд однотипної інформації і виконання рутинних процесів.

Учбове навантаження кафедри на навчальний рік визначається закріпленими за нею учбовими дисциплінами, практиками, видами випробувань підсумкової державної атестації та іншими видами учбової роботи відповідно до робочих учбових планів спеціальностей і напрямів підготовки вищої професійної освіти.

Метою запропонованого методу є розгляд процесу автоматизації розподілу навантаження по кафедрах університету шляхом формалізації підходів до створення і використання програмованих засобів автоматизації.

Як об'єкт дослідження методу розглядається процес розподілу навантаження між кафедрами університету.

Для того, щоб оптимізувати планування учбового процесу в університеті і зменшити навантаження на ПВС, доцільно розробити і упровадити автоматизовану систему розподілу навантаження серед кафедр.

Одній з методик, які дозволяють ефективно розподілити навантаження, є методика розподілу штату ПВС. Методика дозволяє позбавитися від чинників, які стимулюють виникнення недоліків, створити умови для оптимального планування та організації учбового процесу, зменшити учбове навантаження викладачів і аудиторне навантаження студентів при збереженні відносної чисельності штатів ПВС кафедр. Система повинна заохочувати поліпшення методичної роботи викладачів, збільшення кількості методичних розробок для забезпечення СРС.

В основу нової системи розподілу штатів покладено наступні показники:

* штат ПВС (об'єм фінансування оплати праці);
* контингент студентів по напрямах і спеціальностях підготовки;
* учбові плани, об'єм учбових дисциплін, учбові, переддипломні і виробничі практики, державні іспити.

Автоматизована система повинна реалізовувати наступні функції, що супроводжують учбовий процес в університеті:

* розподіли навантаження по кафедрах;
* формування учбового навантаження університету;
* планування штатів ПВС університету;
* формування різних звітів;

Розподіл штату ПВС університету(Ш) здійснюється в чотири етапи.

**1 етап.** Штат університету розподіляється на частини для забезпечення навчального процесу () та проведення вступних іспитів, керівництво аспірантами, докторантами, стажистами ()

. (1.1)

Шу визначається згідно з документом «Норми часу для розрахунку й обліку навчальної роботи викладачів Внз» (наказ Міністерства освіти України №450) і розподіляється по кафедрах централізовано.

**2 етап.** Розподіл штату (Шу) між напрямками підготовки.

Штат і-го напряму підготовки (Шу) оформлюється пропорційно до сумарного приведеного контингенту Nci студентів даного напрямку

(1.2)

де n – кількість напрямів підготовки в університеті, = + 0,2 ;

, – відповідно контингенти студентів денної та заочної форм навчання кожного напрямку.

**3 етап.** Розподіл штату між дисциплінами і видами занять за навчальними планами конкретних напрямків.

Частина викладачів ,що ведуть навчання по конкретному напрямку, забезпечують підготовку з j-тої дисципліни (або виду занять) у k-тому семестрі,визначається співвідношенням:

(1.3)

де bjk –ваговий коефіцієнт j-ої дисципліни (або виду занять).

Коефіцієнт bjk навчальної дисципліни враховує її обсяг mjk в кредитах в k-тому семестрі, трудомісткість kjk визначену відповідно до «Норм часу для розрахунку й обліку навчальної роботи викладачів ВНЗ», контингент студентів njk, які вивчають цю дисципліну, коефіцієнт kn, який залежить від курсу, освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки, форми навчання, а також коефіцієнт km класу дисциплін або виду занять:

. (1.4)

Для заочної форми навчання:

(1.5)

де (bjk)з – коефіцієнт заочної дисципліни;

(bjk)с – коефіцієнт стаціонарної дисципліни.

Коефіцієнт kn має значення, приведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Стандартні значення коефіцієнта kn

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Курс  (рівень підготовки) | Значення kn  по формі навчання | |
| Денна | Заочна |
| Перший | 1.00 | 0.50 |
| Другий | 1.14 | 0.63 |
| Третій | 1.25 | 0.72 |
| Четвертий | 1.32 | 0.76 |
| Спеціаліст | 1.67 | 1.00 |
| Магістр | 5.00 | 2.50 |

Коефіцієнт трудомісткості kjk навчальної дисципліни визначається за формулою:

(1.6)

де Л, ЛР,С,ПР – кількість годин на тиждень,виділених навчальним планом для проведення відповідно лекцій, лабораторних робіт, семінарських і практичних занять;

kл – коефіцієнт трудомісткості лекційних занять;

kлр – коефіцієнт трудомісткості лабораторних занять;

kс – коефіцієнт трудомісткості семінарських занять;

kпр – коефіцієнт трудомісткості практичних занять;

Коефіцієнт трудомісткості лекційних занять встановлюється з урахуванням вимушеного поділу потоків при вивчанні дисциплін професійного спрямування за спеціальностями на рівні бакалавра, а також на рівні спеціаліста та магістра і навпаки, необхідності об'єднання потоків різних підготовки при вивченні спільних для них дисциплін.

Розглядаються такі класи дисциплін і трудомісткості лекційних, лабораторних, семінарських і практичних занять:

* загальноосвітні та соціально-економічні (ЗО) kл – 0.25;
* фундаментальні (ФД) та загальні для направлення професійно орієнтовані (ПС) kл = 0,5;
* професійно-орієнтовані за обраною спеціальністю (ПВ) – kл = 1,0;
* дисципліни рівня спеціаліста (СП) – kл = 1,0;
* дисципліни рівня магістра (МП) – kл = 1,0;
* лабораторні роботи – kлр = 2,0;
* практичні роботи з урахуванням розрахункових і розрахунково-графічних робіт – kпр = 1,0;
* семінарські заняття – kс = 1,0.

Коефіцієнт km має значення:

* для дисциплін ЗО, ФД,ПС, а також для розрахунку інших видів занять рівня бакалавра – km = 1,0;
* для дисциплін ПВ,СП, МП, а також для розрахунку інших видів занять рівня спеціаліста та магістра – km = 1,2.

Вагові коефіцієнти bjk інших видів занять враховує її обсяг mjk в кредитах, трудомісткість kjk,також визначену до «Норм часу для розрахунку й обліку навчальної роботи викладачів ВНЗ»,контингент студентів njk, які вивчають цю дисципліну, а також коефіцієнт km класу дисциплін або виду занять:

. (1.7)

Коефіцієнти трудомісткості kjk видів занять встановлені з розрахунком на один кредит:

* курсова робота з дисциплін ЗО і ФД – kкр = 2,0;
* курсова робота з дисциплін ПС, ПВ, СП, МП – kкр = 3,0;
* курсовий проект з дисциплін ЗО і ФД – kкп = 3,0;
* курсовий проект з дисциплін ПС, ПВ, СП, МП – kкп = 4,0;
* навчальна практика – kнп = 2,70;
* виробнича практика – kвп = 0,9;
* переддипломна практика – kпп = 2,0;
* державний іспит – kди = 1,4;
* керівництво дипломного проектування – kдп1 = 3,3;
* консультація з економічної частини дипломного проектування – kдп2 = 0,4;
* консультація з охорони праці дипломного проектування – kдп3 = 0,2.

**4 етап.** Розподіл штатів ПВС між кафедрами університету.  
Штат ПВС кафедри для забезпечення навчального процесу формується як сума частин , дисциплін та видів занять , які закріплені за кафедрою на всіх напрямах підготовки:

. (1.8)

До штату додаються також відповідні частини і університету (див.1етап).

Після розгляду даного методу розподілу штату ПВС, можна зробити висновки, що впровадження автоматизованої системи розподілу навантаження побудованої на цьому методі буде забезпечувати більш швидку і якісну роботу навчальної частини, дозволить позбавиться від факторів, що стимулюють появу виявлених недоліків.

6 ПРОГРАМНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Одной из главных задач разрабатываемой системы является работа с файлами учебной кафедры, которые хранятся в формате электронных таблиц.

6.1 Описание формата электронных таблиц

Электронная таблица – компьютерная программа, позволяющая проводить вычисления с данными, представленными в виде двухмерных массивов, имитирующих бумажные таблицы.

Электронные таблицы (ЭТ) представляют собой удобный инструмент для автоматизации вычислений. Многие расчёты, в частности в области бухгалтерского учёта, выполняются в табличной форме: балансы, расчётные ведомости, сметы расходов и т. п. Кроме того, решение численными методами целого ряда математических задач удобно выполнять именно в табличной форме. Использование математических формул в ЭТ позволяет представить взаимосвязь между различными параметрами некоторой реальной системы. Решения многих вычислительных задач, которые раньше можно было осуществить только с помощью программирования, стало возможно реализовать через математическое моделирование в электронной таблице.

Существует несколько программ для работы с электронными таблицами. Основными из них являются: [Lotus 1-2-3](http://ru.wikipedia.org/wiki/Lotus_1-2-3" \o "Lotus 1-2-3), [LibreOffice Calc](http://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice_Calc" \o "LibreOffice Calc), [KSpread](http://ru.wikipedia.org/wiki/KSpread" \o "KSpread), [Microsoft Excel](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel" \o "Microsoft Excel), [Gnumeric](http://ru.wikipedia.org/wiki/Gnumeric" \o "Gnumeric). Популярность операционной системы Windows послужила повсеместному использованию родного для Microsoft формата электронных таблиц – xls. Файлы формата xls состоят из ячеек, которые расставляются в строки и столбцы и могут содержать [данные](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5" \o "Данные) или [формулы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D1%83%D0%BB%D0%B0" \o "Формула) с относительными или абсолютными ссылками на другие клетки.

Электронные таблицы учебной кафедры хранятся в формате xls. Т.к. программная работа с электронными таблицами является довольно непростой задачей, выбор языка программирования, на котором будет реализовываться система, во многом зависит от поддержки работы с электронными таблицами xls. Следующим этапом является выбор модулей и библиок, позволяющих считывать и записывать информацию этого формата.

6.2 Сравнение библиотек и модулей для работы с файлами формата xls

6.2.1 VBA

Visual Basic for Applications (VBA, Visual Basic для приложений) – средство программирования, основанное на классическом Visual Basic, которое предназначено для написания [макросов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%BE%D1%81" \o "Макрос) и других прикладных программ для конкретных приложений. VBA соединяет в себе все положительные черты одного из самых простых языков программирования Visual Basic со всеми вычислительными возможностями Microsoft Excel. VBA имеет полный доступ ко всем командам и структурам Microsoft Excel, что позволяет **не затрачивая много времени** разрабатывать гибкие модули для работы с xls файлами. Основными достоинствами данного языка являются:

* Высокая скорость создания приложений с [графическим интерфейсом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81" \o "Графический интерфейс) для MS [Windows](http://ru.wikipedia.org/wiki/Windows" \o "Windows);
* Простой [синтаксис](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%81" \o "Синтаксис), позволяющий очень быстро освоить язык;
* Защита от ошибок, связанных с применением указателей и доступом к памяти. Этот аспект делает Visual Basic приложения более стабильными, но также является объектом критики.
* Возможность использования большинства [WinAPI](http://ru.wikipedia.org/wiki/WinAPI" \o "WinAPI) функций для расширения функциональных возможностей приложения.

Основные недостатки языка:

* Поддержка операционных систем только семейства [Windows](http://ru.wikipedia.org/wiki/Windows" \o "Windows) и [Mac OS X](http://ru.wikipedia.org/wiki/Mac_OS_X" \o "Mac OS X);
* Отсутствие механизма [наследования реализации](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Наследование (программирование)) объектов. Существующее в языке наследование позволяет наследовать только [интерфейсы](http://ru.wikipedia.org/wiki/COM-%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%B9%D1%81" \o "COM-интерфейс), но не их реализацию;
* Требует установленную библиотеку msvbvmXX.[dll](http://ru.wikipedia.org/wiki/DLL" \o "DLL) для работы программы;
* Низкая скорость работы, обусловленная тем, что практически все встроенные функции языка реализованы через библиотеку времени исполнения, которая, в свою очередь, производит много «лишней» работы по проверке и/или преобразованию типов.

Стоит отметить, что все недостатки языка вытекают из его основного достоинства – простоты разработки графического интерфейса. Поэтому многие программисты используют Visual Basic для разработки интерфейса пользователя, а функциональность программы реализуют в виде динамически подключаемых библиотек ([DLL](http://ru.wikipedia.org/wiki/DLL" \o "DLL)), написанных на другом языке (чаще всего [C++](http://ru.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B" \o "C++)).

6.2.2 Библиотеки и методы для языка С#

C# – [объектно-ориентированный](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Объектно-ориентированное программирование) [язык программирования](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AF%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F" \o "Язык программирования). Разработан в [1998](http://ru.wikipedia.org/wiki/1998" \o "1998) – [2001 годах](http://ru.wikipedia.org/wiki/2001_%D0%B3%D0%BE%D0%B4" \o "2001 год) группой инженеров под руководством [Андерса Хейлсберга](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B5%D0%B9%D0%BB%D1%81%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3,_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81" \o "Хейлсберг, Андерс) в компании [Microsoft](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft" \o "Microsoft) как язык разработки приложений для платформы [Microsoft .NET Framework](http://ru.wikipedia.org/wiki/.NET_Framework" \o ".NET Framework).

C# относится к семье языков с [C-подобным синтаксисом](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=C-%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%81%D0%B8%D1%81&action=edit&redlink=1" \o "C-подобный синтаксис (страница отсутствует)), из них его синтаксис наиболее близок к [C++](http://ru.wikipedia.org/wiki/C%2B%2B" \o "C++) и [Java](http://ru.wikipedia.org/wiki/Java" \o "Java). Язык имеет [статическую типизацию](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%B8%D0%BF%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Статическая типизация), поддерживает [полиморфизм](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%BC_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Полиморфизм (программирование)), [перегрузку операторов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%B7%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2" \o "Перегрузка операторов) (в том числе операторов явного и неявного приведения типа), [делегаты](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B3%D0%B0%D1%82_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Делегат (программирование)), атрибуты, [события](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%B1%D1%8B%D1%82%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Событийно-ориентированное программирование), [свойства](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Свойство (программирование)), [обобщённые](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D0%BE%D0%B1%D1%89%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5" \o "Обобщённое программирование) типы и методы, [итераторы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \l ".D0.93.D0.B5.D0.BD.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D0.BE.D1.80.D1.8B" \o "Итератор (программирование)), [анонимные функции](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%BC%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F" \o "Анонимная функция) с поддержкой [замыканий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BC%D1%8B%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Замыкание (программирование)), [LINQ](http://ru.wikipedia.org/wiki/Language_Integrated_Query" \o "Language Integrated Query), [исключения](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B0_%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BB%D1%8E%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9" \o "Обработка исключений), [комментарии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B8_%28%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%29" \o "Комментарии (программирование)) в формате [XML](http://ru.wikipedia.org/wiki/XML" \o "XML).

Для решения задачи работы с xls файлами язык C# предоставляет несколько способов, все они требуют предустановленного Office соответствующей версии:

* Автоматизация Excel или другого Office приложения с помощью COM Iterop (технология позволяющий объектам [COM](http://ru.wikipedia.org/wiki/Component_Object_Model" \o "Component Object Model) взаимодействовать с объектами .NET, и наоборот);
* Доступ к файлу через ODBC (программный интерфейс доступа к [базам данных](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85" \o "База данных));
* Использование OpenXML SDK (работы с [форматами файлов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%82_%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2" \o "Формат файлов) для хранения электронных документов пакетов офисных приложений — в частности, [Microsoft Office](http://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Office" \o "Microsoft Office)).

Также для работы с файлами xls для работы с С# существует ряд сторонних библиотек, основными из которых являются: [EPPlus](http://epplus.codeplex.com/), SpreadsheetGear, NPOI, [Flexcel](http://www.tmssoftware.com/site/flexcelnet.asp), [ClosedXML](http://closedxml.codeplex.com/), CSharpJExcel. В связи с обширным выбором библиотек и методов для работы с файлами xls в языке C#, можно перечислить достоинства и недостатки использования языка С# для решения задачи.

6.2.3 **Библиотеки и методы языка Java**

Java — [объектно-ориентированный язык программирования](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE-%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F" \o "Объектно-ориентированный язык программирования), разработанный компанией [Sun Microsystems](http://ru.wikipedia.org/wiki/Sun_Microsystems" \o "Sun Microsystems). Программы на Java [транслируются](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BB%D1%8F%D1%82%D0%BE%D1%80" \o "Транслятор) в [байт-код](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B9%D1%82-%D0%BA%D0%BE%D0%B4" \o "Байт-код), выполняемый [виртуальной машиной Java](http://ru.wikipedia.org/wiki/Java_Virtual_Machine" \o "Java Virtual Machine) (JVM) — программой, обрабатывающей байтовый код и передающей инструкции оборудованию как [интерпретатор](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80" \o "Интерпретатор).

Достоинство подобного способа выполнения программ — в полной независимости байт-кода от [операционной системы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0" \o "Операционная система) и [оборудования](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0" \o "Аппаратная платформа), что позволяет выполнять Java-приложения на любом устройстве, для которого существует соответствующая виртуальная машина. Другой важной особенностью технологии Java является гибкая система безопасности благодаря тому, что исполнение программы полностью контролируется виртуальной машиной. Любые операции, которые превышают установленные полномочия программы (например, попытка несанкционированного доступа к данным или соединения с другим компьютером) вызывают немедленное прерывание.

Часто к недостаткам концепции виртуальной машины относят то, что исполнение байт-кода виртуальной машиной может снижать производительность программ и алгоритмов, реализованных на языке Java.

В языке Java нет встроенной поддержки xls файлов, однако существует множество библиотек для работы с файлами электронных таблиц Excel: jexcelapi, OpenXLS , jxcell , Aspose.Cells, Apache POI, [JXLS](http://jxls.sourceforge.net/" \t "_blank). Наиболее функциональным и удобным в использовании является проект Apache POI.

Apache POI - библиотека компании [Apache Software Foundation](http://en.wikipedia.org/wiki/Apache_Software_Foundation" \o "Apache Software Foundation), в прошлом входила в состав проекта Jakarta, является библиотекой Java для чтения и записи файлов в форматах Microsoft Office, таких как Word, PowerPoint и Excel.

Основные особенности библиотеки:

* создания .xlsx файлов большого объема   
  ( более 100 тысяч записей) при ограниченном объеме памяти;
* Возможность чтения и записи форматов OLE2, включая .xls, .doc и .ppt
* Возможность чтения и записи файлов OOXML, включая .xlsx, .docx и .pptx
* Низкоуровневое API для OPC-контейнеров
* Высокоуровневое развитое API для работы с таблицами Excel, документами Word и презентациями PowerPoint
* Поддержка сообщений и вложений Outlook
* Преобразование документов Excel и Word в HTML и XSL-FO

6.3 Обоснование выбора языка и библиотеки работы с xls документами

В связи с достоинствами языка Java и функциональными возможностями библиотеки Apache POI, для реализации была выбрана именно эта свзязка.

ОПИС ОСНОВНИХ МОДУЛІВ РОЗРОБЛЕНОЇ СИСТЕМИ

Програмний продукт складається з 6 модулів:

* модуль установки коефіцієнтів;
* модуль парсера . xls файлів;
* модуль налаштувань;
* модуль розрахунку навантаження;
* модуль довідки;
* модуль збереження звітів.

Работу системы распределения нагрузки можно представить на общей диаграмме потоков данных, приведенной на рисунке 1.5.

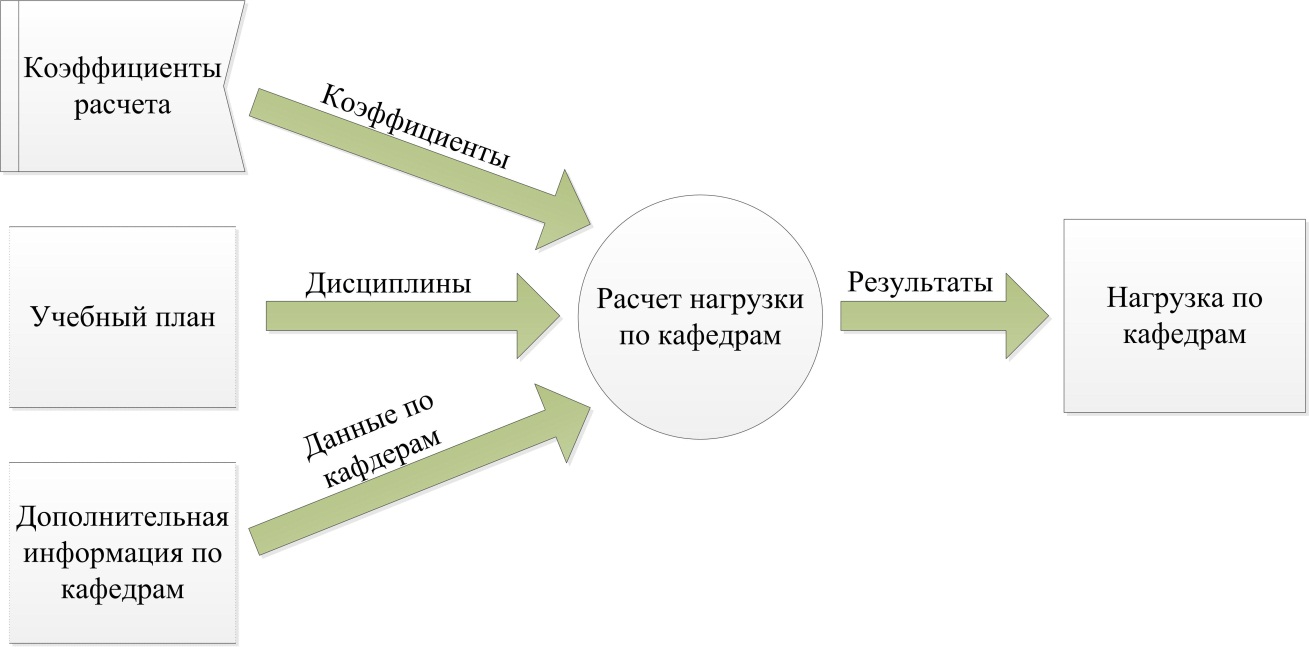


Рисунок 1.1 Загальна діаграма потоків даних

Блок коэффициенты расчета представляет собой значения коэффициентов которые задаются с помощью модуля установки коэффициентов. Блоки учебный план и дополнительная информация по кафедрам представляют собой информацию из файлов электронных таблиц формата xls, обрабатывающихся модулем парсера xls файлов. После ввода коэффициентов и получения данных учебного плана и дополнительных работ кафедр производится расчет нагрузки по кафедрам. Расчет нагрузки по кафедрам представляет собой главную функцию системы и производится по формулам, описанным в разделе описания метода распределения нагрузки с помощью модуля расчета нагрузки. После расчета результаты нагрузки кафедр передаются в модуль отчетов. Модуль отчетов сохраняет отчеты в удобном для дальнейшей обработки формате xls.

Модуль установки коефіцієнтів

Вхідні дані – значення коефіцієнтів, що вводяться користувачем.

Вихідні дані – структура даних яка зберігає введені значення коефіцієнтів. Структура даних, що зберігає значення коефіцієнтів, наведена в додатку Г стр5.

Модуль установки коефіцієнтів дозволяє задати значення розрахунку навантаження по кафедрам. Дані задаються у формі наведеній на рисунку 1.2.

За допомогою цієї форми задаються наступні коефіцієнти:

Kn – коефіцієнт, що застосовується в навантаження стаціонарної дисципліни, навантаження заочної дисципліни, а також інших видів робіт;

ЗО – коефіцієнт розрахунку навантаження лекційних занять із загальноосвітніх та соціально-економічних дисциплін;

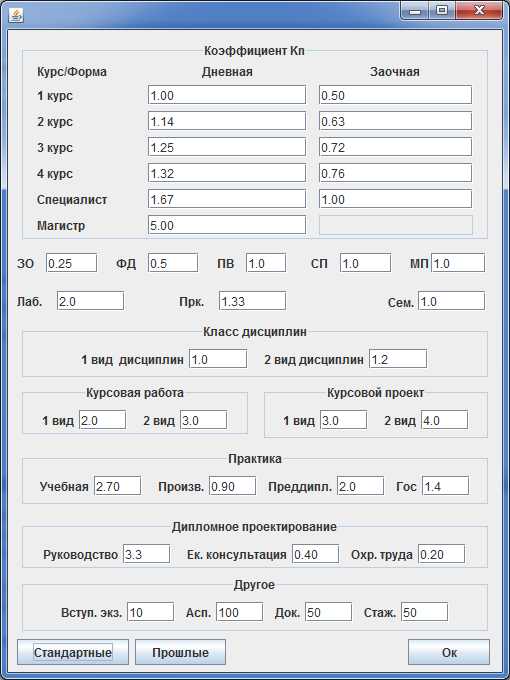


Рисунок.2 Форма установки коефіцієнтів

ФД – коефіцієнт розрахунку навантаження лекційних занять з фундаментальних і загальних для направлення професійно-орієнтованим дисциплінам;

ПВ – коефіцієнт розрахунку навантаження лекційних занять з дисциплін, професійно-орієнтованим за обраною спеціальністю;

СП – коефіцієнт розрахунку навантаження лекційних занять з дисциплін рівня спеціаліста;

МП – коефіцієнт розрахунку навантаження лекційних занять з дисциплін рівня магістра;

Лаб. – коефіцієнт розрахунку навантаження лабораторних занять;

Прк. – коефіцієнт розрахунку навантаження практичних занять;

Сем. – коефіцієнт розрахунку навантаження семінарських занять;

Клас дисциплін – коефіцієнти, що застосовуються в розрахунках навантаження дисциплін та інших видів робіт;

1 вид дисциплін – коефіцієнт розрахунку навантаження для загальноосвітніх, соціально-економічних, фундаментальних, загальних для направлення професійно-орієнтованим дисциплінам; також позначає коефіцієнт розрахунку інших видів робіт,які читаються на рівні підготовки бакалаврів.

2 вид дисциплін – коефіцієнт розрахунку навантаження для дисциплін професійно-орієнтованих за обраною спеціальністю, дисципліни рівня спеціаліста та магістра; також позначає коефіцієнт розрахунку інших видів робіт, які читаються на рівні підготовки фахівців і магістрів.

Курсова робота – коефіцієнт, який використовується для розрахунку навантаження за курсові роботи.

Курсовий проект – коефіцієнт, який використовується для розрахунку навантаження за курсові проекти.

1 вид – коефіцієнт розрахунку навантаження інших видів робіт по загальноосвітнім, соціально-економічним, фундаментальним дисциплінам.

2 вид – коефіцієнт розрахунку навантаження інших видів робіт за загальними для направлення професійно-оріентованими дисциплінами, дисциплінами професійно-орієнтованими за обраною спеціальністю, а також дисципліни рівня спеціаліста та магістра.

Навчальна практика – коефіцієнт розрахунку навантаження за навчальну практику;

Виробнича практика – коефіцієнт розрахунку навантаження за виробничу практику;

Переддипломна практика – коефіцієнт розрахунку навантаження за переддипломну практику;

Д – коефіцієнт розрахунку навантаження за державний іспит;

Дипломне проектування (керівництво) – коефіцієнт розрахунку навантаження керівників дипломного проектування;

Дипломне проектування (Ек. консультація) – коефіцієнт розрахунку навантаження за консультації по економічній частині дипломного проекту-ня;

Дипломне проектування (охор. праці) – коефіцієнт розрахунку навантаження за консультації з охорони праці дипломного проектування;

Значення, що вводяться, всіх перерахованих вище коефіцієнтів повинні знаходиться в діапазоні [0, 5).

Інше – група коефіцієнтів для розрахунку навантаження інших видів робіт кафедр;

Вступні іспити – коефіцієнт розрахунку навантаження за вступні іспити;

Асп. – коефіцієнт розрахунку навантаження за керівництво аспірантами;

Док. – коефіцієнт розрахунку навантаження за керівництво докторантами;

Стаж. – коефіцієнт розрахунку навантаження за керівництво стажерами.

Значення, що вводяться, коефіцієнтів групи «Інше» повинні знаходиться в діапазоні [0, 1000).

Кнопка «Стандартні» виконує автоматичне введення стандартних значень коефіцієнтів наведених у методі розподілу навантаження кафедр.

Кнопка «Минулі» виробляє введення раніше зафіксованих коефіцієнтів.

Кнопка «Ок» робить перевірку даних, що вводяться на входження в діапазон і при правильному введенні фіксує значення коефіцієнтів.

Лістинг модуля наведений у додатку Г сторінка 5.

1.2 Модуль парсера xls файлів.

Вхідні дані – шлях до файлів даних, що містять інформацію з навчального плану і додаткових робіт кафедр.

Вихідні дані – структури даних які зберігають інформацію про дисципліни і додаткову роботу кафедр.

Приклад .xls файлу даних навчального плану наведено на рис. 1.3.

Для коректної роботи модуля у .xls файлів даних навчального плану і додаткових робіт кафедр повинна бути певна структура проходження інформації по стовпцях. Порожні, не повністю заповнені рядки, а також рядки невірного формату ігноруються. Порядок проходження рядків або розкид рядків по документу значення не має.

Структура файла даних навчального плану має фіксовану структуру.

Перший стовпець (A) не має значення при обробці інформації, і зазвичай вказується для позначення порядкового номера дисципліни.

Другий стовпець (B) позначає найменування дисципліни і має рядковий формат даних.

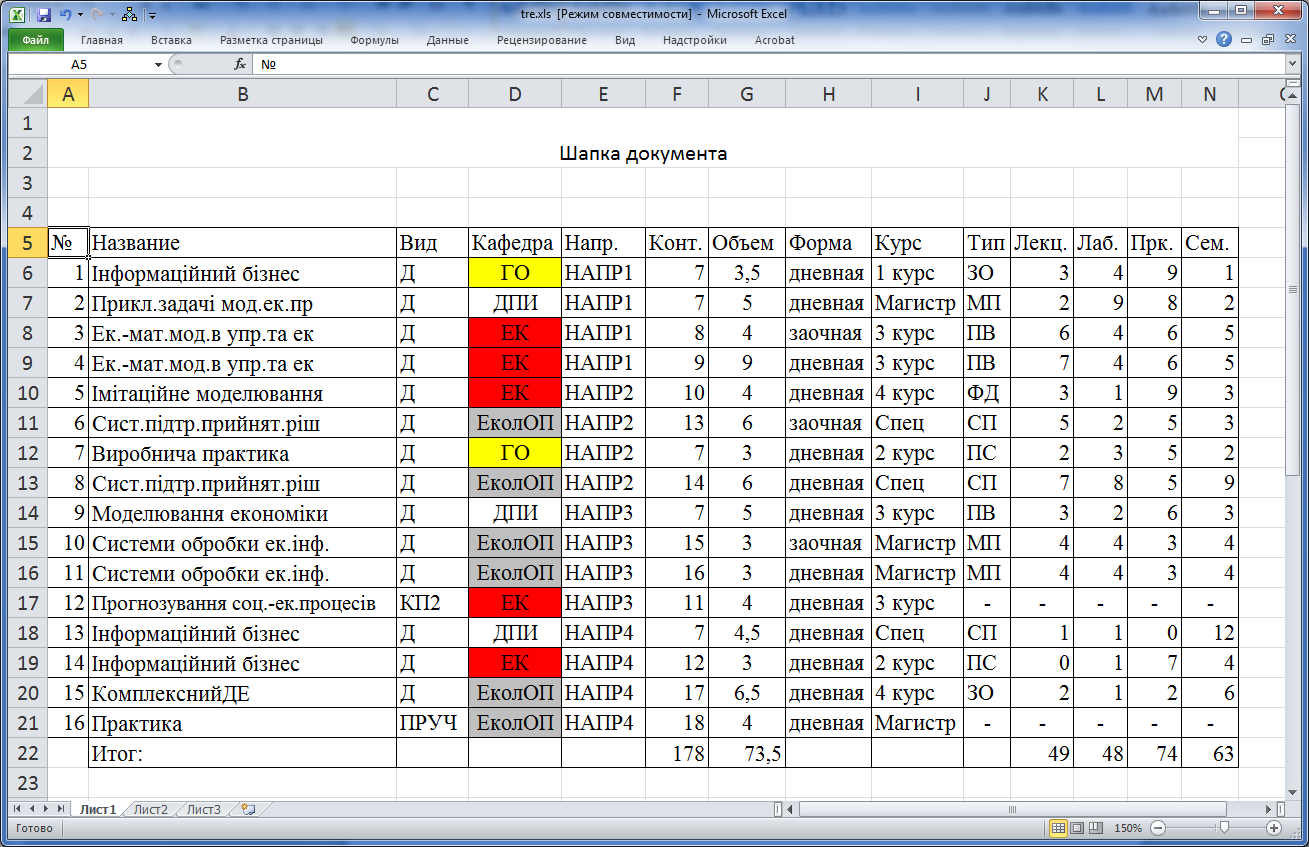


Рисунок 1.3 Приклад файла навчального навантаження

Третій стовпець (C) позначає вид робіт і має рядковий формат даних. Скорочення застосовуються до видів робіт:

* Д – дисципліна;
* КР1- курсова робота з загальноосвітніх, соціально-економічних,фундаментальних дисциплін;
* КР2 – курсова робота з загальних для направлення професійно-орієнтованим дисциплін, дисциплін професійно-орієнтованим за обраною спеціальністю, а також дисциплін рівня спеціаліста та магістра;
* КП1-курсовий проект по загальноосвітнім, соціально-економічним, фундаментальним дисциплінам;
* КП2 – курсовий проект за загальними для направлення професійно-оріентованими дисциплінами, дисциплінами професійно-орієнтованими за обраною спеціальністю, а також дисциплінами рівня спеціаліста та магістра;
* ПРУЧ- навчальна практика;
* ПРПРОІЗВ – виробнича практика;
* ПРДІП – переддипломна практика;
* ГОС – державний іспит;
* ДІПРУК – керівництво дипломним проектуванням;
* ДІПЕК – консультації з економічної частини;
* ДІПОХР – консультації з охорони праці.

Четвертий стовпець (D) позначає найменування кафедри, за якою закріплена дисципліна і має рядковий формат даних.

П'ятий стовпець (E) позначає найменування напрямку, за яким закріплена дисципліна і має рядковий формат даних.

Шостий стовпець (F) містить дані про контингент студентів, що вивчають дисципліну і має числовий формат даних.

Сьомий стовпець (G) показує обсяг дисципліни в кредитах і має числовий формат даних.

Восьмий стовпець (H) відображає форму навчання («денна» або «заочна») і має рядковий формат даних.

Дев'ятий стовпець (I) позначає курс (рівень підготовки) дисципліни і має рядковий формат даних. Застосовуються такі скорочення:

* 1 курс – перший курс навчання;
* 2 курс – другий курс навчання;
* 3 курс – третій курс навчання;
* 4 курс – четвертий курс навчання;
* Спец – рівень підготовки фахівця;
* Магістр – рівень підготовки магістра.

Десятий стовпець (J) позначає до якого циклу дисциплін стосується ця лекція і має рядковий формат даних. Скорочення застосовуються до типу лекційних занять:

* ЗО – лекційні заняття із загальноосвітніх та соціально-економічних дисциплін;
* ФД – лекційні заняття з фундаментальних дисциплін;
* ПС – лекційні заняття з загальних для направлення професійно-орієнтованим дисциплінам;
* ПВ – лекційні заняття з дисциплін професійно-орієнтованим за обраною спеціальністю;
* СП – лекційні заняття з дисциплін рівня спеціаліста;
* МП – лекційні заняття з дисциплін рівня магістра.

Одинадцятий стовпець (K) відображає кількість годин на тиждень для проведення лекційних занять і має числовий формат даних.

Дванадцятий стовпець (L) містить кількість годин на тиждень для проведення лабораторних занять і має числовий формат даних.

Тринадцятий стовпець (M) відображає кількість годин на тиждень для проведення практичних занять і має числовий формат даних.

Чотирнадцятий стовпець (N) містить кількість годин на тиждень для проведення семінарських занять і має числовий формат даних.

Для коректної роботи модуля необхідно строго дотримуватися скорочень, описаних вище для визначення строкових значень даних з дисциплін. При формуванні структури даних інших видів робіт не враховуються стовпці типу лекційних занять, а також кількість годин по лекційним, практичним і семінарським заняттям.

Приклад xls файлу даних додаткових робіт кафедр наведено на рисунку 1.4.

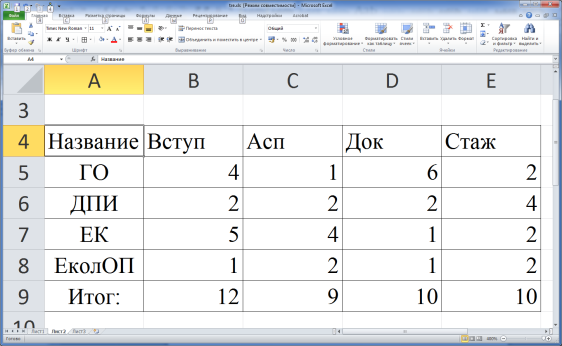


Рисунок 1.4 Приклад файлу додаткових робіт кафедр

Файл даних додаткових робіт кафедр має наступну структуру:

Перший стовпець (A) позначає найменування дисципліни і має формат даних;

Другий стовпець (B) містить кількість вступних іспитів закріплених за кафедрою і має числовий формат даних;

Третій стовпець (C) позначає кількість закріплених за кафедрою і має числовий формат даних;

Четвертий стовпець (D) показує кількість докторантів закріплених за кафедрою і має числовий формат даних;

П'ятий стовпець(E) відображає кількість стажерів закріплених за кафедрою і має числовий формат даних.

Числові формати обох файлів не повинні містити символів, відмінних від цифр.

Лістинг модуля наведений у додатку Г сторінка 5.

1.3 Модуль розрахунку навантаження

Вхідні дані – структури даних які містять: коефіцієнти розрахунку навантаження дисциплін та інших видів робіт, інформацію про дисципліни та інші види робіт, інформацію про додаткові роботи кафедр.

Проміжні дані – навантаження за напрямками, дисциплінами, іншими видами робіт, додатковими роботами кафедр.

Вихідні дані – розраховане навантаження по кафедрам.

Робота модуля розрахунку навантаження виконується за формулами, наведеними в описі методу розрахунку навантаження. Log файл розрахунку навантаження наведено на рисунку 1.5.

Нагрузка необходимая на проведение вступительных экзаменов: 12 \* 10.0 = 120.0

Нагрузка необходимая на руководство аспирантами: 9 \* 100.0 = 900.0

Нагрузка необходимая на руководство докторантами: 10 \* 50.0 = 500.0

Нагрузка необходимая на руководство стажерами: 10 \* 50.0 = 500.0

Нагрузка необходимая для обеспечения учебного процесса: 5000.0 - 2020.0 = 2980.0

Контингент направления - НАПР4 дневной формы обучения: 72.0

Контингент направления - НАПР4 заочной формы обучения: 36.0

Суммарный приведенный контингент направения НАПР4: 79.2

Контингент направления - НАПР3 дневной формы обучения: 46.0

Контингент направления - НАПР3 заочной формы обучения: 38.0

Суммарный приведенный контингент направения НАПР3: 53.6

Контингент направления - НАПР2 дневной формы обучения: 62.0

Контингент направления - НАПР2 заочной формы обучения: 44.0

Суммарный приведенный контингент направения НАПР2: 70.8

Контингент направления - НАПР1 дневной формы обучения: 46.0

Контингент направления - НАПР1 заочной формы обучения: 31.0

Суммарный приведенный контингент направения НАПР1: 52.2

Нагрузка направения НАПР4: 922.6583

Нагрузка направения НАПР3: 624.42535

Нагрузка направения НАПР2: 824.8007

Нагрузка направения НАПР1: 608.1158

Общая нагрузка: 2980.0002

Нагрузка кафедры ГО: 640.21027

Нагрузка кафедры ЕК: 1173.9209

Нагрузка кафедры ЕколОП: 2144.1584

Нагрузка кафедры ДПИ: 1041.7104

Нагрузка по всем кафедрам 5000.0

Рисунок 1.5 Log файл розрахунку навантаження

1.4 Модуль звітів

Входные данные – структуры данных, хранящие информацию и расчитанную нагрузку по дневным и заочным дисциплинам, остальным видам работам, а также нагрузку по работам кафедр.

Выходные данные – файлы электронных таблиц формата xls.

Структура данных хранящая данные про дисциплины и остальные виды работ находятся в приложении Е стр. 5, структура данных хранящая данные нагрузки работ кафедр находится в приложении Е стр. 6.

Меню выбора отчета становится доступным после проведения расчета нагрузки по кафедрам, и приведено на рисунке 1.6.

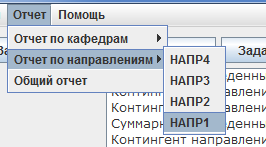


Рисунок 1.6 Меню выбора отчетов

В зависимости от выбранного типа отчетов, файл электронной таблицы имеет соответствующую информацию. При выборе отчета по направлению файл отчета будет содержать таблицу дисциплин с описанием и рассчитанной нагрузкой. Файл отчета для направления приведен на рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 Отчет расчета нагрузки для направления

При выборе отчета по кафедре, файл отчета будет содержать таблицу дисциплин с описанием и рассчитанной нагрузкой, а также таблицу с дополнительными работами кафедр и их нагрузкой. Файл отчета по конкретной кафедре приведен на рисунке 1.8.

Общий отчет представляет собой таблицу дисциплин с описанием и рассчитанной нагрузкой по всем кафедрам и направлениям, а также таблицу с нагрузками дополнительных работ по всем кафедрам. Пример общего отчета приведен на рисунке 1.9.



Рисунок 1.8 Пример отчета расчета нагрузки по кафедре



Рисунок 1.9 Пример отчета расчета нагрузки университета

Формат данных описания дисциплин и дополнительной нагрузки кафедр соответствует формату, описанному в модуле парсера xls файлов.

Лістинг модуля наведений у додатку Г сторінка 5.

1.5 Модуль налаштувань

Лістинг модуля наведений у додатку Г сторінка 5.

1.6 Модуль довідки

Лістинг модуля наведений у додатку Г сторінка 5.

Розгорнута діаграма потоків даних приведена на рис. 1.6.

ДОДАТОК Е ЕКРАННІ ФОРМИ

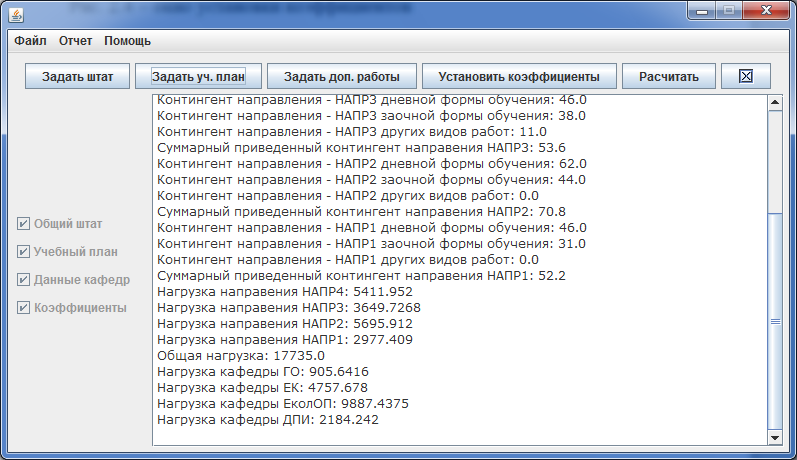


Рисунок 1 Головне вікно програми

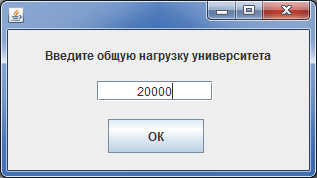


Рисунок 2 Вікно введення загального навантаження

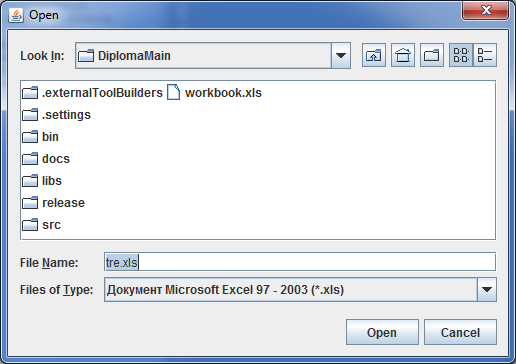


Рисунок 3 Вікно вибору файлу навчального плану/дод. робіт кафедр

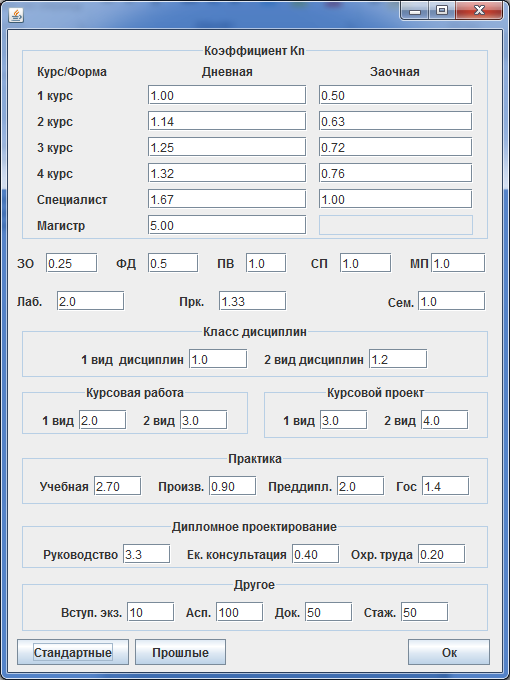


Рисунок 4 Вікно установки коефіцієнті

1 ТЕСТУВАННЯ

Стандартні значення коефіцієнтів, представлені в розділі «Опис методу розподілу навантаження»,мають загальний характер, і не враховують профільної специфіки ВНЗ. Для визначення залежності коефіцієнтів з результатами розподілу навантаження був проведений ряд тестів.

Загальне навантаження, що дорівнює 5000, і додаткові роботи кафедр є однаковими для всіх тестів. Додаткові роботи кафедр наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Додаткові роботи кафедр

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название | Вступ | Асп | Док | Стаж |
| Матем | 4 | 1 | 6 | 2 |
| ДПИ | 2 | 2 | 2 | 4 |

Тестовий навчальний план першого тесту наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 Тестовий навчальний план для першого тесту



З навчального плану видно, що кафедри «Матем» і «ДПИ» мають однаковий контингент студентів і приблизно рівний обсяг у кредитах, одну форму навчання та 2-3 курс навчання . Відмінності визначаються типом дисциплін: на кафедрі «Матем» викладаються загальноосвітня або соціально-економічна, а також фундаментальна дисципліни, на кафедрі «ДПИ» в свою чергу викладаються загальні для направлення професійно орієнтована дисципліна і дисципліна професійно-орієнтована по обраній спеціальності. Також дисципліни відрізняються кількістю робіт на тиждень.

Перший тест використовує стандартні коефіцієнти, наведені на рис. 5.1, і дає результати, наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 Результати першого тесту





Рисунок 5.1 Коефіцієнти розрахунку першого тесту

Розкид значень навантаження дисциплін напрямку «НАПР1» і напрямів «НАПР2» і«НАПР3» обумовлюється специфікою методу розподілу навантаження, проте дисципліни відповідних напрямів мають практично однакові значення (особливо для дисциплін фундаментальних і загальних для направлення професійно-орієнтованих,що мають однакове значення коефіцієнта трудомісткості лекційних занять). Це обумовлено незначною різницею коефіцієнтів типів лекцій, а також семінарських, практичних і лабораторних занять.

Другий тест використовує коефіцієнти,приведені на рис. 5.2, навчальний план наведений на рис. 5.3 і дає результати, наведені в табл. 5.4.

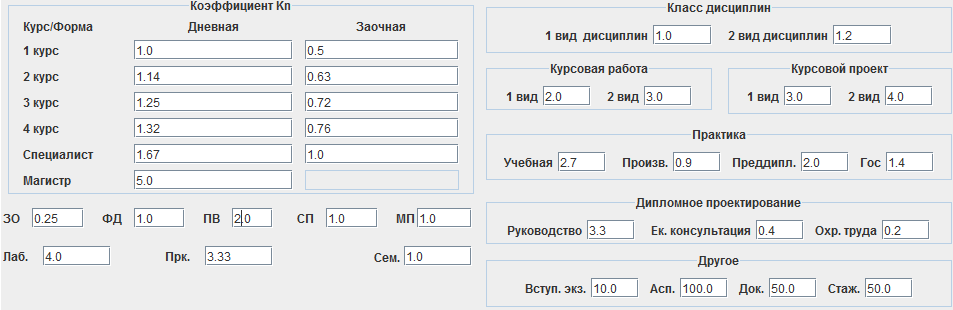
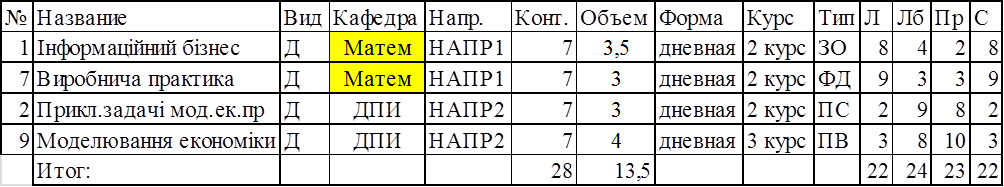


Рисунок 5.2 Коефіцієнти розрахунку другого тесту

Таблиця 5.3 Тестовий навчальний план для другого тесту



Таблиця 5.4 Результати другого тесту



Другий тест використовує коефіцієнти, наведені на рис. 5.3, навчальний план аналогічний другому тесту (таблиця 5.3) і дає результати, наведені в табл. 5.5.

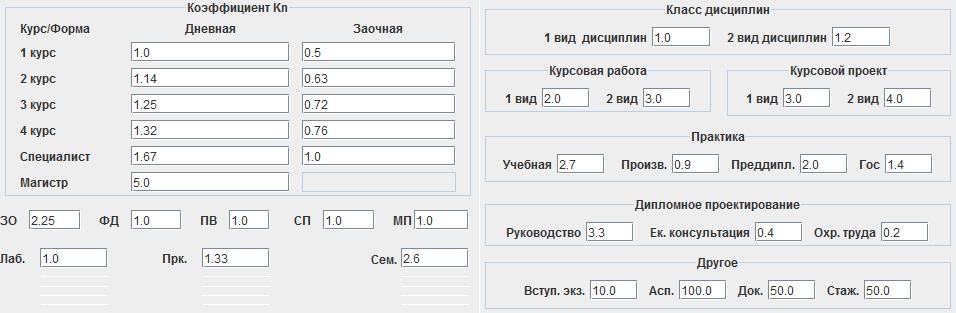


Рисунок 5.3 Коефіцієнти розрахунку третього тесту

Таблиця 5.5 Результати третього тесту



З другого і третього тестів видно, що різні коефіцієнти професійно-орієнтованих та загальноосвітніх дисциплін одного спрямування впливають на кінцеве навантаження дисциплін, а також навантаження кафедр, за якими закріплені дисципліни.

Наступні тести демонструють змінення праце місткості у випадку укрупнення потоків студентів. Четвертый тест использует стандартные коэффициенты, приведенные на рисунке 5.1, и учебный план, показанный в таблице 5.6. Результаты приведены в таблице 5.7.

Из теста видно, что одна и та же дисциплина потока «НАПР1» читается на 2 формах обучения – специалистам и магистрам.

Таблиця 5.6 Тестовий навчальний план для другого тесту



Таблиця 5.5 Результати четвертого тесту



Пятый тест показывает изменения трудоемкости при совмещении потоков студентов двух форм обучения. Выбор курса обучения для совмещенной дисциплины в случае различных курсов, который заносится в учебный план для проведения расчета остается за составителем учебного плана. В данном случае была выбрана форма обучения магистр. Пятый тест использует стандартные коэффициенты (рис. 5.1) и учебный план, показанный в таблице 5.7.

Таблиця 5.7 Тестовий навчальний план для другого тесту



Результаты пятого теста приведены в таблице 5.6.

Таблиця 5.6 Результати пятого тесту



Из результатов пятого теста видно, что укрупнение потоков существенно не влияет на распределенную нагрузку.

ВИСНОВКИ

Існує ряд розробок в області автоматизації процесів вищих навчальних закладів, але далеко не завжди університет має можливість придбати програмне забезпечення необхідного рівня, не кажучи вже про те, що впровадження сторонніх розробників і адаптація програмного продукту до особливостей конкретної організації завжди породжує безліч проблем.

Грамотна розробка програмного забезпечення (ПЗ) для автоматизації процесів вищого навчального закладу суттєво підвищить ефективність його подальшого використання, дозволить розширити коло вирішуваних завдань.

Процес розробки ПЗ починається з вивчення предметної області. В даному випадку в якості предметної області розглядається управління навчальним процесом вищого навчального закладу.

До підрозділів, основною діяльністю яких є організація і здійснення навчального процесу, відносяться інститути, факультети, деканати, кафедри, навчальний відділ, диспетчерська служба.

З точки зору організації навчального процесу як основного процесу ВНЗ можна виділити сім основних областей моделі даних: кафедри, навчальний відділ, деканати, навчально-методичний відділ, відділ кадрів, приймальна комісія, бібліотека.

-розробка та впровадження пакета програм для розподілу навантаження в університеті – важливий елемент процесу вирішення проблеми навантаження ПВС;

-коефіцієнт дисциплін мало залежить від співвідношення годин аудиторної і самостійної роботи студента, отже, при збільшенні СРС штат кафедр практично не зміниться;

-система стимулює викладання багато кредитних дисциплін в одному семестрі, оскільки це, не впливаючи на величину штату ПВС, призводить до зменшення навчального навантаження.