

Міністерство освіти і науки України  
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка  
кафедра фізики та інформаційних систем

«До захисту допускаю»  
завідувач кафедри фізики  
та інформаційних систем,  
кандидат фізико-математичних наук, доцент  
\_\_\_\_\_ В.Б. Гольський  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 р.

## **Розроблення підсистеми розподілу навантаження**

**Спеціальність 122 Комп'ютерні науки**

Випускова робота  
на здобуття кваліфікації – бакалавр з комп'ютерних наук

**Автор роботи: Королькова Юлія Анатоліївна**

\_\_\_\_\_

*підпис*

**Науковий керівник: Карпин Анна Василівна**

\_\_\_\_\_

*підпис*

**Дрогобич, 2026**

Дрогобицький державний педагогічний університет  
імені Івана Франка

Зав. кафедрою

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (дата)

**Завдання**

**на підготовку кваліфікаційної бакалаврської роботи**

1. Тема: «Розроблення підсистеми розподілу навантаження»

2. Керівник Старший викладач Карпин Анна

(прізвище, ім'я, по батькові)

3. Студент Королькова Юлія Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

4. Перелік питань, що підлягають висвітленню у кваліфікаційній роботі

1. Аналіз предметної області
2. Проектування веб- додатку
3. Вимоги, засоби та технології розробки
4. Програмна реалізація веб-додатку

5. Список рекомендованої літератури

1. Міністерство освіти і науки України. (2020). Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти
2. GoogleDevelopers. (2023). *GoogleAppsScriptDocumentation*.
3. GoogleDevelopers. (2023). *GoogleSheets API*.
4. Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичин. Умань (2021). Положення про організацію внутрішнього електронного документообігу в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичин

6. Етапи підготовки роботи

№	Назва етапу	Термін виконання	Термін звіту перед керівником, кафедрою
1.	Аналіз предметної області формування робочих навчальних планів і розподілу навчального навантаження.	Жовтень 2025	
2.	Визначення функціональних і нефункціональних вимог до підсистеми.	Листопад 2025	
3.	Вибір середовища, засобів і технологій реалізації підсистеми.	Грудень 2025	
4.	Проектування структури даних, ролей користувачів і логіки роботи підсистеми.	Грудень 2025	
5.	Програмна реалізація підсистеми на базі Google Apps Script та Google Sheets	Лютий-травень 2026	

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

8. Термін подачі роботи керівнику \_\_\_\_\_

9. З вимогами до виконання кваліфікаційної роботи і завданням ознайомлений

\_\_\_\_\_ (підпис студента)

10. Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)



## АНОТАЦІЯ

**Королькова Ю. А. Розробка підсистеми розподілу навантаження. Випускова робота, Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Дрогобич 2026.**

З огляду на зростаючу складність організації освітнього процесу у закладах вищої освіти, особливо актуальною стає потреба в сучасних цифрових рішеннях для ефективного розподілу навчального навантаження між викладачами. Використання традиційних методів обліку, таких як паперова документація або розрізнені електронні таблиці, ускладнює процес формування навантаження, збільшує ймовірність помилок та ускладнює оперативне внесення змін відповідно до навчальних планів і кадрових ресурсів.

У межах кваліфікаційної роботи було розроблено підсистему розподілу навчального навантаження, що забезпечує автоматизацію процесів формування, редагування та контролю навантаження викладачів. Реалізоване веборієнтоване рішення дозволяє централізовано працювати з даними щодо дисциплін, академічних груп, видів занять і кадрового складу кафедр. Підсистема адаптована до особливостей різних форм навчання та сприяє підвищенню точності, прозорості й ефективності управління освітнім процесом. Розроблений інструмент створює зручне середовище для адміністрації, кафедр і викладачів, оптимізуючи процес планування навчального навантаження.

**Ключові слова:** навчальне навантаження, робочий навчальний план, Google Apps Script, Google Sheets, вебзастосунок, кафедра, викладач, автоматизація освітнього процесу.

## ABSTRACT

**Korolkova Y. A. Development of a Workload Distribution Subsystem. Bachelor's thesis, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, 2026.**

Given the increasing complexity of organizing the educational process in higher education institutions, there is a growing need for modern digital solutions to ensure the effective distribution of academic workload among teaching staff. The use of traditional accounting methods, such as paper documentation or fragmented electronic spreadsheets, complicates the process of workload planning, increases the likelihood of errors, and makes it difficult to promptly implement changes in accordance with curricula and staffing resources.

As part of the qualification thesis, a workload distribution subsystem was developed to automate the processes of planning, editing, and monitoring teachers' workloads. The implemented web-oriented solution provides centralized access to data related to academic disciplines, student groups, types of classes, and departmental teaching staff. The subsystem is adapted to the specific features of different forms of education and contributes to improving the accuracy, transparency, and efficiency of educational process management. The developed tool creates a convenient environment for administration, departments, and teachers, optimizing the process of academic workload planning.

**Keywords:** academic workload, working curriculum, Google Apps Script, Google Sheets, web application, department, teacher, educational process automation.

# Зміст

Вступ.....	2
Розділ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	5
1.1 Організація навчального процесу та роль навчальних планів у закладах вищої освіти....	5
1.2 Особливості формування базового навчального плану та робочого навчального плану....	6
1.3 Огляд існуючих підходів та інструментів для управління навчальними планами й навантаженнями.....	9
1.4 Проблеми та недоліки сучасної практики формування і ведення робочих навчальних планів.....	11
Розділ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ.....	15
2.1. Вибір середовища і засобів для реалізації.....	15
2.2. Опис ролей та можливостей.....	16
2.3. Рішення по інформаційному забезпеченню систем.....	17
2.4. Часова послідовність функціонування системи.....	17
Розділ 3. РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ.....	19
3.1. Розробка структури даних та визначення механізмів їх зберігання.....	19
3.2. Обсяг робочих навчальних планів.....	24
3.3. Навантаження кафедри.....	30
ВИСНОВКИ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	36

# Вступ

## **Актуальність теми.**

Організація освітнього процесу в закладі вищої освіти передбачає постійну роботу з великими обсягами навчальної інформації: освітніми програмами, навчальними планами, робочими навчальними планами, академічними групами, кафедрами, викладачами, видами занять і формами контролю. Одним із найбільш трудомістких етапів цього процесу є формування обсягів робочих навчальних планів та подальший розподіл навчального навантаження між кафедрами і викладачами.

У традиційній практиці значна частина таких операцій виконується вручну або за допомогою окремих електронних таблиць. Такий підхід ускладнює роботу з даними, збільшує ймовірність помилок, призводить до дублювання інформації та потребує значних часових витрат. Особливо складним є процес оновлення даних у випадках, коли змінюється кількість студентів, склад академічних груп, закріплення дисциплін за кафедрами, кількість підгруп або призначення викладачів. У таких умовах навіть незначні зміни можуть вимагати повторного перерахунку значної частини навчального навантаження.

Актуальність розроблення підсистеми розподілу навчального навантаження зумовлена потребою в автоматизації рутинних операцій, пов'язаних із формуванням робочих навчальних планів, обліком кількості студентів у групах і підгрупах, визначенням обсягів лекційних, практичних і лабораторних занять, а також призначенням кафедр і викладачів. Використання цифрової підсистеми дозволяє централізовано зберігати дані, швидко вносити зміни, зменшувати кількість ручних дій і підвищувати точність розрахунків.

Особливо доцільним для такої підсистеми є використання Google Apps Script та Google Sheets. З одного боку, Google Sheets є зручним і звичним середовищем для роботи з табличними даними у закладах освіти. З іншого боку, Google Apps Script дає змогу автоматизувати обробку цих даних, створювати вебінтерфейси, реалізовувати логіку формування обсягів робочого

навчального плану, забезпечувати редагування, фільтрацію, збереження й оновлення інформації без необхідності розгортання окремого серверного середовища.

Отже, тема роботи є актуальною, оскільки пов'язана з цифровізацією управління освітнім процесом, підвищенням ефективності роботи кафедр і навчально-методичних підрозділів, зменшенням кількості помилок під час формування навчального навантаження та створенням зручного інструменту для роботи з даними робочих навчальних планів.

### **Мета роботи.**

Метою випускової роботи є проєктування та розроблення підсистеми розподілу навчального навантаження, яка забезпечує формування обсягів робочих навчальних планів, облік дисциплін, академічних груп, видів занять, кафедр і викладачів, а також автоматизує процес призначення викладачів до відповідних видів навчальної роботи.

Для досягнення поставленої мети підсистема повинна забезпечувати роботу з даними освітніх програм і навчальних планів, формувати обсяг робочого навчального плану на основі наявної інформації, підтримувати розподіл студентів за підгрупами, дозволяти редагування окремих записів, фіксувати зміни, забезпечувати призначення кафедр і викладачів, а також зберігати результати у структурованому вигляді в середовищі Google Sheets.

### **Об'єкт дослідження.**

Об'єктом дослідження є процес формування робочих навчальних планів і розподілу навчального навантаження у закладі вищої освіти.

### **Предмет дослідження.**

Предметом дослідження є методи, моделі даних і програмні засоби автоматизації розподілу навчального навантаження на базі Google Apps Script, Google Sheets, HTML, CSS і JavaScript.

### **Методи дослідження.**

У роботі використано методи аналізу предметної області, порівняльного аналізу існуючих підходів до ведення навчальних планів і навчального

навантаження, моделювання структури даних, проєктування ролей користувачів і сценаріїв роботи, алгоритмізації процесу формування обсягів робочого навчального плану, програмної реалізації засобами Google Apps Script, а також тестування основних сценаріїв роботи підсистеми.

### **Структура роботи.**

Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

У першому розділі розглянуто предметну область, описано роль навчальних і робочих навчальних планів в організації освітнього процесу, проаналізовано існуючі підходи до управління навчальними планами й навчальним навантаженням, а також визначено основні проблеми сучасної практики їх формування.

У другому розділі описано проєктування вебзастосунку, обґрунтовано вибір середовища Google Apps Script, розглянуто ролі користувачів, інформаційне забезпечення системи та послідовність її функціонування.

У третьому розділі подано програмну реалізацію підсистеми, описано структуру даних, механізми їх зберігання, формування обсягів робочих навчальних планів, роботу з підгрупами, кафедрами та викладачами, а також основні елементи інтерфейсу розробленого вебзастосунку.

Результати роботи доповідались на XIII Міжнародній науково-практичній конференції студентів та викладачів факультету фізики, математики, економіки та інноваційних технологій «Актуальні проблеми сучасної науки» (м. Дрогобич, 27–30 квітня 2026 р.).

За результатами роботи підготовлено наукову статтю: Карпин Д., Карпин А., Пришляк Р., Королькова Ю. «Моделювання підсистеми розподілу навчального навантаження якс компонента інтегрованої інформаційної системи закладу вищої освіти», опубліковану в журналі «Наука і техніка сьогодні» у 2026 році, № 5(59).

# **Розділ 1. АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ**

## **1.1 Організація навчального процесу та роль навчальних планів у закладах вищої освіти**

Організація навчального процесу у закладах вищої освіти (ЗВО) є складною багатокомпонентною системою, що охоплює планування, розподіл ресурсів, контроль освітніх результатів, забезпечення кадрової, методичної та матеріально-технічної бази. У центрі цієї системи знаходиться навчальний план — ключовий документ, який визначає структуру та логіку побудови освітнього процесу, зміст підготовки здобувача вищої освіти, перелік дисциплін, їхню послідовність, обсяг годин, форми контролю та вимоги до результатів навчання.

Навчальний план виступає основою для розробки силлабусів, складання розкладів занять, визначення навантаження на кафедри та викладачів, а також для забезпечення відповідності освітнього процесу стандартам вищої освіти. Це робить його базовим інструментом управління якістю освіти та координації діяльності всіх структурних підрозділів університету.

### **Навчальний план як нормативний документ**

Навчальний план є нормативним актом, який регламентує зміст і тривалість освітньої програми відповідно до стандартів спеціальності та вимог Міністерства освіти і науки України. Він містить:

- перелік навчальних компонентів (обов'язкових та вибіркових);
- розподіл дисциплін за циклами підготовки (загальної, професійної, практичної);
- кількість кредитів ECTS;
- обсяг аудиторної та самостійної роботи;
- види підсумкового контролю (іспит, залік, атестація);

Таким чином, навчальний план не лише структурує освітній процес, але й визначає вимоги до компетентностей, які має засвоїти здобувач освіти.

### **Роль навчального плану в управлінні освітнім процесом**

Навчальний план виконує низку важливих функцій, серед яких основними є:

### **1. Організаційно-планувальна функція.**

На його основі формуються календарні графіки навчального процесу, розклади занять, визначаються періоди атестацій та практик. План забезпечує логічну послідовність вивчення дисциплін та збалансованість навчального навантаження студентів.

### **2. Координаційна функція.**

Навчальний план поєднує діяльність кафедр, деканатів та адміністрації ЗВО. Кожна кафедра відповідає за конкретні дисципліни, тому навчальний план визначає розподіл відповідальності між підрозділами.

### **3. Нормативна та контрольна функція.**

Навчальний план визначає мінімально необхідний зміст освіти та є основою для контролю якості підготовки студентів. Він дозволяє перевіряти відповідність освітнього процесу державним стандартам.

### **4. Методична функція.**

На основі навчального плану викладачі та кафедри розробляють робочі програми, силлабуси та методичні матеріали.

## **1.2 Особливості формування базового навчального плану та робочого навчального плану**

Формування навчальних планів у закладах вищої освіти є ключовим процесом, що забезпечує системність, послідовність і відповідність освітнього процесу встановленим стандартам. Навчальний план визначає структуру освітньої програми, зміст дисциплін, обсяг кредитів ЄКТС, логіку їх подання впродовж семестрів та порядок контролю навчальних досягнень студентів. У сучасних умовах зростаючої кількості спеціальностей, варіативних компонентів, вибіркових дисциплін та змін у нормативній базі потреба у чіткій організації механізму створення навчальних планів стає особливо актуальною.

Базовий навчальний план є основою для розробки всіх подальших документів, пов'язаних з організацією навчального процесу. Він формується на

етапі затвердження освітньої програми та визначає загальну структуру підготовки здобувача освіти. У ньому містяться назви навчальних дисциплін, кількість кредитів, види контролю знань, а також призначення модулів за циклами підготовки — загальна, професійна чи практична складова. Базовий навчальний план встановлює мінімально необхідний набір навчальних компонентів, що забезпечують досягнення програмних результатів навчання та відповідність державним стандартам.

Однією з ключових особливостей формування базового плану є обов'язковість дотримання нормативних вимог. Це стосується не лише структури кредитів, але й співвідношення між обов'язковими та вибірковими дисциплінами, обсягів практик, модулів атестації, а також форм контролю. До того ж, укладачам необхідно враховувати профіль спеціальності, тенденції ринку праці та вимоги роботодавців щодо компетентностей випускників. Таким чином, створення базового навчального плану — це складний аналітичний процес, що потребує участі фахівців різних кафедр, методичних комісій та адміністративних органів.

На відміну від базового плану, робочий навчальний план формується щорічно й уточнює реалізацію освітнього процесу на конкретний навчальний рік. Він конкретизує, які дисципліни викладаються певному набору, у яких семестрах, якими кафедрами й у якому обсязі. Робочий навчальний план також містить інформацію про розподіл навчального навантаження між структурними підрозділами та викладачами. Саме цей документ відображає реальний стан освітнього процесу, зокрема кадрові можливості кафедр, кількість студентів у групах, доступні ресурси та фактичні обсяги навчального навантаження.

Формування робочого навчального плану також має ряд характерних особливостей. По-перше, він повинен узгоджуватися із затвердженим базовим планом, але при цьому допускає певні уточнення, зумовлені щорічними змінами у складі груп, кадровому потенціалі чи навантаженні кафедр. По-друге, у робочому плані відображається варіативність: вибіркові дисципліни, обрані студентами, можуть щороку відрізнятися, що впливає на структуру груп,

формування потоків та обсяг навантаження викладачів. По-третє, робочий план оформлюється у форматі, який дозволяє безпосередньо використовувати його для розрахунку навчального навантаження, складання розкладу та контролю якості навчання.

Ще однією важливою характеристикою є необхідність координації між кафедрами під час розподілу дисциплін. Базовий навчальний план лише визначає перелік навчальних компонентів, тоді як робочий закріплює їх за конкретними кафедрами, відповідальними за методичне забезпечення та викладання дисциплін. Це потребує врахування наукового профілю кафедр, кадрової кваліфікації викладачів та їхнього фактичного навантаження. Координація між підрозділами може ускладнюватися наявністю споріднених дисциплін, що можуть викладатися різними кафедрами, або необхідністю врахування міждисциплінарних зв'язків.

Особливої уваги вимагає вибірка складова освітніх програм. Вибір студентів може суттєво змінювати кількість груп, необхідних для проведення занять, і навіть впливати на доцільність відкриття окремих вибіркового дисциплін. У деяких випадках кафедрам доводиться переглядати кадрове планування, включати додаткових викладачів чи, навпаки, оптимізувати навантаження. Усе це прямо відображається в робочому навчальному плані, який стає центральним документом у системі управління освітнім процесом.

Таким чином, базовий навчальний план задає стратегічну модель підготовки здобувачів освіти, тоді як робочий навчальний план визначає тактичну реалізацію цієї моделі протягом навчального року. Узгодження цих двох документів забезпечує цілісність, ефективність і відповідність освітнього процесу вимогам стандартів та потребам учасників освітньої діяльності. Формування навчальних планів — це комплексний процес, який включає нормативний аналіз, методичне опрацювання, кадрове планування та організаційні рішення. Саме тому автоматизація цього процесу є одним із ключових завдань сучасних систем управління закладом вищої освіти.

### **1.3 Огляд існуючих підходів та інструментів для управління навчальними планами й навантаженнями**

Управління навчальними планами та розподілом навчального навантаження є одним із найважливіших аспектів організації діяльності закладів вищої освіти. З огляду на складність освітніх програм, різноманітність дисциплін, значну кількість вибіркового компонентів, а також необхідність дотримання державних освітніх стандартів, заклади освіти активно застосовують різні методи, підходи та інструменти для оптимізації цього процесу. Сучасні практики включають як традиційні, так і цифрові рішення, що істотно відрізняються за ефективністю, функціональністю та масштабованістю.

Одним із найпоширеніших підходів, який досі застосовується в багатьох університетах, є ручне формування навчальних планів у табличних редакторах, таких як Microsoft Excel або GoogleSheets. Цей підхід характеризується простотою та доступністю, проте має низку значних недоліків. Зокрема, ручне введення даних збільшує ймовірність помилок, ускладнює контроль відповідності нормативам, не забезпечує автоматичний перерахунок навантаження та не дозволяє ефективно відстежувати зміни між версіями планів. Крім того, масштабування таких рішень стає проблематичним при збільшенні кількості спеціальностей, кафедр і дисциплін.

Певне поширення отримали індивідуальні програмні рішення, що розробляються окремими закладами освіти. Такі системи створюються на базі локальних серверів університету та орієнтовані на потреби конкретної структури або факультету. Вони можуть містити модулі для формування навчальних планів, розрахунку навантаження, генерації звітів та обліку вибіркового дисциплін. Основною перевагою подібних систем є їхня адаптованість під специфіку внутрішніх процесів. Водночас недоліками є обмежена можливість інтеграції з іншими платформами, висока вартість супроводу та залежність від конкретного технічного персоналу.

Існують також комплексні університетські системи управління освітнім процесом (LearningManagementSystems та UniversityManagementSystems), які

включають окремі модулі для планування навчання. До найвідоміших рішень належать Moodle, ERP-системи на кшталт 1С: Підприємство або “Деканат”, а також комерційні розробки, що пропонують функціонал для аналізу навчального навантаження. Втім, такі системи часто не орієнтовані саме на процес формування робочих навчальних планів, а їхня адаптація до українських стандартів потребує значних ресурсів. Крім того, їхній інтерфейс і логіка роботи не завжди враховують кафедральну структуру чи особливості вибіркового блоків відповідно до вимог МОН України.

Окрему увагу заслуговують сучасні підходи на основі хмарних технологій. Онлайн-інструменти дозволяють вести навчальні плани колективно, забезпечують доступ викладачів і адміністраторів до актуальної інформації та спрощують контроль змін. Серед таких рішень можна виокремити GoogleWorkspace, в рамках якого існують можливості використання скриптів і автоматизації обробки таблиць за допомогою GoogleAppsScript. Даний підхід надає гнучкість, можливість швидкого створення кастомних функцій, інтеграцію з різними електронними сервісами та зручну роботу з великими обсягами даних. Попри це, ефективність таких систем залежить від рівня технічної підготовки персоналу та потребує розробки спеціалізованих алгоритмів для конкретного університету.

Ще одним підходом є застосування автоматизованих систем розподілу навчального навантаження. Такі системи дозволяють враховувати кількість студентів, груп, потоків, обсяг годин за видами занять та фактичні можливості кафедр. У деяких випадках вони містять функціонал для автоматичного розрахунку ставок викладачів, формування індивідуальних планів роботи та створення зведених звітів. Проте більшість подібних програм не інтегрує повного циклу — від формування базового навчального плану до остаточного призначення викладачів, що знижує їхню універсальність.

Поширеною проблемою існуючих інструментів є відсутність єдиного середовища, яке б охоплювало всі етапи: створення базового навчального плану, генерування робочого навчального плану, розподіл навчального

навантаження між кафедрами та призначення викладачів. У результаті дані доводиться переносити між різними файлами або системами, що призводить до дублювання інформації, втрати актуальних версій і значного збільшення часу на технічну роботу.

Крім того, більшість сучасних рішень не забезпечує достатньої гнучкості щодо роботи з вибілковими дисциплінами. Формування груп за вибором студентів часто проводиться вручну, а інструменти автоматичного розрахунку потоків або оптимального розподілу навантаження доступні лише в окремих комерційних продуктах, які не адаптовані до українських реалій та нормативів.

Отже, аналіз існуючих підходів і систем демонструє, що, хоча на ринку присутні різноманітні інструменти для управління навчальними планами та навчальним навантаженням, більшість із них або охоплює лише частину задач, або не враховує специфіку української освітньої системи. Це створює потребу в розробці комплексного рішення, яке б поєднувало формування навчальних планів, автоматизацію розподілу навантаження, підтримку вибілкових дисциплін, інтеграцію з хмарними сервісами й можливість гнучкого налаштування під потреби конкретного закладу вищої освіти.

## **1.4 Проблеми та недоліки сучасної практики формування і ведення робочих навчальних планів**

Процес формування та ведення робочих навчальних планів у закладах вищої освіти є складним, багаторівневим та вимагає значного обсягу адміністративної роботи. Попри широке використання цифрових інструментів, значна частина українських університетів досі покладається на напівавтоматизовані або повністю ручні методи роботи. Це обумовлює низку системних проблем, які негативно впливають на якість планування, ефективність роботи кафедр, а також на загальну організацію освітнього процесу.

Однією з ключових проблем є висока трудомісткість ручного опрацювання навчальних планів. Навіть у випадках, коли використовуються табличні редактори або базові програмні засоби, більшість операцій—від

додавання дисциплін до розрахунку годин за видами занять—проводиться вручну. Це створює значне навантаження на методичні відділи, деканати та кафедри. Будь-які зміни, наприклад, коригування годин або заміна вибіркового дисциплін, потребують повторного внесення даних у кілька документів, що забирає час і збільшує ризик помилок.

Ще однією поширеною проблемою є відсутність узгодженості між різними структурами університету. Кожен підрозділ — кафедра, деканат, навчально-методичний відділ — може вести власні версії навчальних планів, створюючи дублювання даних та неузгоджену інформацію. Зміни, внесені в одному документі, не синхронізуються з іншими, що призводить до появи застарілих копій та помилкових розрахунків навчального навантаження. В окремих випадках різні факультети можуть використовувати власні шаблони, що ускладнює централізований контроль і аналіз.

Суттєвою проблемою є також обмежена підтримка вибіркового дисциплін та індивідуальних освітніх траєкторій. Оскільки кількість вибіркового дисциплін у сучасних освітніх програмах зростає, університети стикаються з необхідністю формувати групи за вибором студентів, враховуючи обмеження за кількістю місць, розкладом та кадровими ресурсами. У більшості випадків цей процес здійснюється вручну — методом збору заяв, фільтрації списків та подальшого ручного складання груп. Результатом є часті організаційні помилки, нераціональний розподіл навантаження та нерівномірне завантаження викладачів.

Іншою суттєвою проблемою є складність та непрозорість розрахунку навчального навантаження. У сучасній практиці такі розрахунки виконуються в різних таблицях, де години за лекціями, практичними, лабораторними заняттями, консультаціями та іншими видами робіт розподіляються вручну. Це не лише підвищує ризик неточностей, але й ускладнює контроль виконання державних освітніх стандартів. Випадки, коли загальний обсяг годин не відповідає нормативам або некоректно співвідноситься з кредитами ЄКТС,

зустрічаються доволі часто, що призводить до необхідності переробки великих частин плану.

Також проблемною є відсутність інтеграції між навчальними планами та кадровим забезпеченням. У багатьох університетах призначення викладачів на дисципліни здійснюється на пізніх етапах формування плану та часто ведеться окремо від структурованих даних про навантаження. Це створює ситуації, коли кількість годин перевищує можливості викладача або, навпаки, певні дисципліни залишаються без відповідального викладача до завершення планування. У разі змін у кадровому складі або появи нових дисциплін план доводиться коригувати вручну, що затягує процес.

Значною проблемою є й низький рівень стандартизації форматів навчальних планів. Різні кафедри можуть використовувати власні підходи до оформлення таблиць, позначень, скорочень або структури документа. Це ускладнює автоматизацію та інтеграцію таких даних у більш комплексні системи управління навчальним процесом. Відсутність єдиного формату даних також впливає на можливість швидкого аналізу та формування звітів для Міністерства освіти і науки.

Крім технічних аспектів, існують і організаційні недоліки, пов'язані з відсутністю централізованих цифрових інструментів. Через те, що більшість даних зберігається у неструктурованому вигляді, зміни погоджуються повільно, а комунікація між підрозділами є фрагментованою. Часто працівники витрачають значну кількість часу на пересилання таблиць, узгодження правок, пошук актуальних версій документів або перевірку правильності розрахунків.

Нарешті, варто відзначити низьку захищеність даних та ризики втрати інформації, характерні для локального зберігання документів. Використання окремих файлів на локальних комп'ютерах підвищує ймовірність випадкового видалення, пошкодження або втрати важливих освітніх документів. Відсутність резервного копіювання або централізованого контролю також створює загрозу для стабільності освітнього процесу.

У цілому сучасні проблеми у формуванні та веденні робочих навчальних планів зумовлені недостатньою автоматизацією, фрагментованістю інструментів, а також складністю взаємодії між кафедрами та адміністративними структурами закладу освіти. Це підкреслює необхідність розробки інтегрованої системи, яка дозволить узгоджувати дані, автоматизувати рутинні процеси, забезпечувати прозорий механізм розподілу навантаження та підвищити ефективність організації навчального процесу в університетах.

## Розділ 2. ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ

### 2.1. Вибір середовища і засобів для реалізації

Для реалізації системи автоматичного формування робочого навчального плану та розподілу навчального навантаження між кафедрами і викладачами було обрано середовище GoogleAppsScript, яке є складовою частиною хмарної платформи GoogleWorkspace. Це середовище забезпечує зручні інструменти для створення веб-додатків, автоматизації освітніх процесів, опрацювання великих обсягів табличних даних та інтеграції між такими сервісами, як GoogleSheets, GoogleDrive і GoogleForms. Оскільки навчальні плани та інформація про викладачів часто зберігаються саме у таблицях, AppsScript є оптимальним вибором для системи, яка повинна працювати на базі GoogleSheets та виконувати складні операції з обробки освітніх даних.

GoogleAppsScript базується на JavaScript, що робить його доступним для розробників і дозволяє легко реалізувати логіку обробки навчальних планів без необхідності додаткових програмних інструментів. Його головна перевага полягає у можливості прямої взаємодії з сервісами Google. Система може автоматично зчитувати базовий навчальний план, формувати робочий навчальний план, здійснювати розподіл дисциплін між кафедрами та призначати викладачів, використовуючи лише внутрішні сервіси SpreadsheetApp, DriveApp та HtmlService.

AppsScript працює повністю у хмарі, що усуває потребу в локальних серверах або додатковому програмному забезпеченні. Це особливо важливо у контексті університетських систем, де доступ до навчальних планів і робочих документів потрібен багатьом користувачам — адміністрації, методистам, завідувачам кафедр та викладачам. Хмарна інфраструктура забезпечує постійний доступ, надійність, автоматичне збереження даних та можливість одночасної роботи кількох користувачів у межах корпоративного середовища університету.

Ще однією перевагою AppsScript є вбудована система авторизації на базі GoogleAccount. Це дозволяє забезпечити безпеку даних, обмежити доступ до

системи лише авторизованим користувачам, а також легко контролювати ролі — наприклад, адміністратора, методиста чи представника кафедри. Крім того, Google автоматично підтримує всі механізми безпеки, що значно спрощує розробку.

AppsScript також підтримує можливість створення повноцінних веб-інтерфейсів за допомогою HTML, CSS і JavaScript. Це дозволяє розробити зручну панель керування, де користувач може переглядати навчальні плани, призначати кафедри та викладачів, редагувати дані та формувати підсумкові таблиці. Веб-інтерфейс може відображати структуровані дані, фільтри, форми редагування та динамічні таблиці, що значно підвищує зручність роботи з системою.

Вибір GoogleAppsScript також обумовлений тим, що GoogleSheets традиційно використовуються багатьма навчальними закладами як інструмент ведення навчальних планів та навантаження. Тому створення системи у цьому середовищі дозволяє інтегрувати автоматизацію без зміни звичних форматів документообігу. Система може працювати безпосередньо з існуючими таблицями, адаптуватися до різних форматів планів і залишатися сумісною з університетськими електронними ресурсами.

## **2.2. Опис ролей та можливостей**

На рис. 1 показано діаграму прецедентів для підсистеми розподілу навантаження, що містить головні функції системи та демонструє, як користувач взаємодіє з нею.



**Рис. 1** Діаграма прецедентів для підсистеми розподілу навантаження

### 2.3. Рішення по інформаційному забезпеченню систем

**Вхідні дані:**

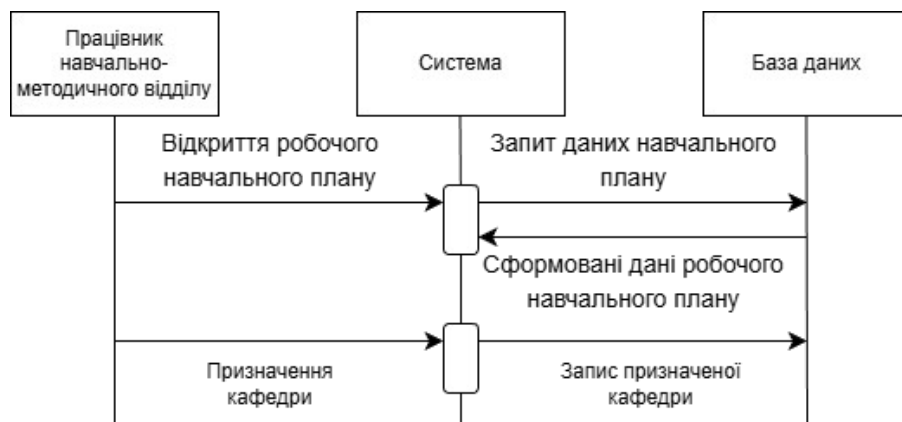
Кафедри та викладачі, які призначаються дисциплінам.

**Вихідні дані:**

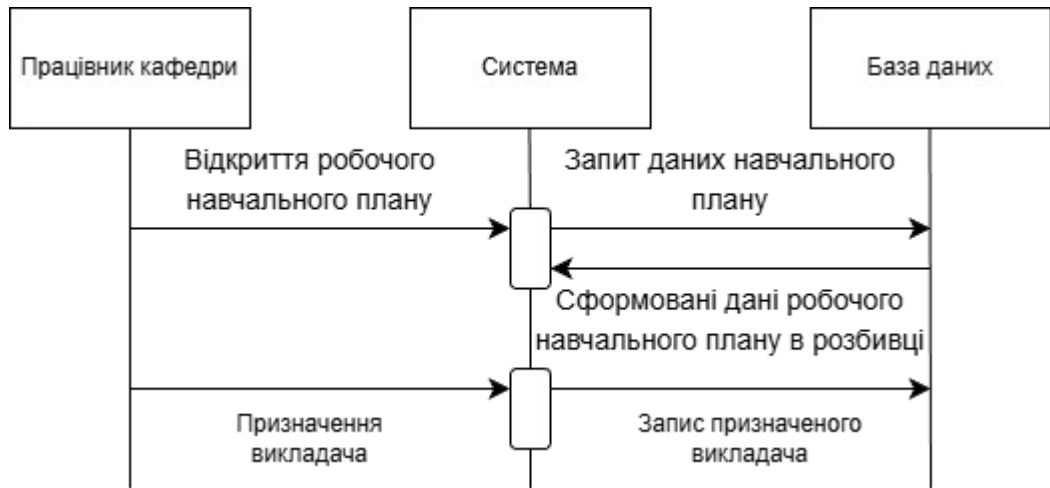
Робоче навантаження, а саме робочий навчальний план з розбивкою по підгрупах студентів та призначеними викладачами.

### 2.4. Часова послідовність функціонування системи

На рис. 2 та 3 представлено діаграму послідовності, яка ілюструє ключові етапи та механізми взаємодії користувача з системою.



**Рис. 2** Діаграма використання підсистеми розподілу навантаження для працівників навчально-методичного відділу



**Рис. 3** Діаграма використання підсистеми розподілу навантаження для працівників кафедри

## Розділ 3. РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ

### 3.1. Розробка структури даних та визначення механізмів їх зберігання

В даній програмі, розробленій із використанням GoogleAppsScript, основним середовищем зберігання даних є таблиці GoogleSheets (Google Excel). Такий підхід дозволяє організувати роботу з даними без необхідності використання окремої серверної бази даних, оскільки GoogleSheets виконує роль простої, але водночас ефективної системи зберігання інформації. Усі необхідні дані для функціонування програми, включно з навчальними планами, списками викладачів, студентів, розподілом навантаження та іншими сутностями, зберігаються у вигляді рядків і стовпців у відповідних аркушах електронної таблиці. Доступ до цих даних здійснюється безпосередньо через API GoogleAppsScript, що забезпечує зручну інтеграцію між логікою застосунку та сховищем даних.

Використання GoogleSheets як сховища даних має низку суттєвих переваг. Насамперед це простота реалізації, оскільки відсутня потреба у розгортанні та адмініструванні окремої бази даних, що значно скорочує час розробки. Також важливою перевагою є хмарна природа GoogleSheets, яка забезпечує доступ до даних з будь-якого пристрою та в будь-який час за наявності інтернет-з'єднання. Крім того, забезпечується можливість спільної роботи, коли кілька користувачів можуть одночасно переглядати та редагувати дані, що є особливо корисним для освітніх або адміністративних систем.

Ще однією перевагою є інтеграція з екосистемою Google, що дозволяє легко поєднувати таблиці з іншими сервісами, такими як GoogleForms, GoogleDrive та Gmail. Це розширює функціональні можливості системи без додаткових витрат на інфраструктуру. Також варто відзначити наочність структури даних, адже таблиці дозволяють легко переглядати, аналізувати та редагувати інформацію навіть користувачам без технічної підготовки. У результаті використання GoogleSheets як сховища даних забезпечує баланс між простотою реалізації, функціональністю та доступністю, що робить його доцільним рішенням для застосунків, створених на базі GoogleAppsScript.

Дані на формування обсягу отримується з навчальних планів та освітніх програм, вони мають наступний вигляд:  
Файл Освітні програми:

Аркуш Освітні програми:

- ID
- Рік
- Освітня програма(Назва)
- Спеціальність
- Предметна спеціальність
- Додаткова предметна спеціальність
- Спеціалізація
- Спеціалізація предметної спеціальності
- Спеціалізація додаткової предметної спеціальності
- Ступінь
- Форма навчання
- Термін навчання
- Галузь знань
- Освітня кваліфікація
- Професійна кваліфікація
- Дата введення
- Гарант
- Обсяг
- Примітка
- Статус
- Версія

Аркуш Компоненти освітніх програм:

- ID
- ID освітньої програми
- Код компоненти

- ID компоненти
- Кафедра
- Інша предметна спеціальність
- Тип(0-обов'язкова, 1 - вибіркова)

Аркуш Компоненти:

- ID
- Назва

Аркуш Обсяг компонент освітніх програм:

- ID
- ID освітньої програми
- ID компоненти освітніх програм
- Номер семестру
- Вид контролю
- Кількість кредитів

Файл Навчальні плани:

Аркуш Навчальний план:

- ID
- ID Освітньої програми
- Назва
- Рік вступу
- Статус
- Дата введення
- Примітка
- Версія

Аркуш Компоненти навчальних планів:

- ID
- ID Навчального плану
- ID компоненти освітньої програми
- ID обсягу

- Кафедра

Аркуш Види занять:

- ID
- ID Навчального плану
- ID компоненти навчального плану
- Форми занять(годин)
- Кількість годин

Аркуш Кількість тижнів:

- ID
- ID Навчального плану
- Семестр
- Кількість тижнів

Також для використовувались додаткові дані з файлу Довідник на основі університету де містилися дані про факультети, кафедри, спеціальність, предметну спеціальність, спеціалізацію, предметну спеціалізацію, форму навчання, види контролю, тип фінансування та інші дані.

Для зберігання даних в процесі розробки були сформовані наступні файли:

Файл Обсяги робочого навчального плану:

Аркуш Робочий навчальний план:

- ID
- Станом на
- Навчальний рік
- Статус
- Дата введення
- Примітка
- Версія

Аркуш Компоненти робочого навчального плану:

- ID

- ID Робочого навчального плану
- ID компоненти навчального плану
- ID виду заняття

Аркуш Розподіл підгруп:

- ID
- ID робочого навчального плану
- ID компоненти робочого навчального плану
- ID групи
- Кількість студентів

Аркуш Розподіл підгруп для редагування:

- ID
- ID робочого навчального плану
- ID компоненти робочого навчального плану
- ID групи
- Кількість студентів
- Кафедра

Аркуш Розподіл викладачів:

- ID
- ID розподілу для редагування
- ID викладача

Файл Студенти:

Аркуш Код групи:

- ID
- ID спеціальності
- ID групи

Аркуш Група - Освітня програма:

- ID
- ID групи
- ID освітньої програми

Аркуш Студенти:

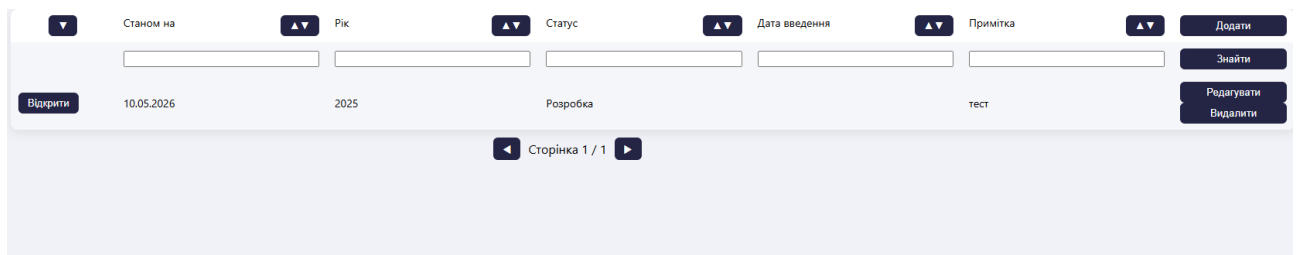
- ID
- ID картки
- Здобувач
- ID Групи
- Джерело фінансування

### **3.2. Обсяг робочих навчальних планів**

Обсяг навчальних планів — це документ, у якому міститься інформація про кількість студентів, що вивчають певні дисципліни, а також про розподіл навчального навантаження за видами занять. У такому документі для кожної навчальної компоненти вказується кількість студентів та формується поділ на лекційні, практичні й лабораторні групи відповідно до встановлених вимог організації освітнього процесу. Документ дозволяє визначити фактичний обсяг навчальної роботи, необхідної для проведення занять у межах освітньої програми.

Обсяг навчальних планів є важливим елементом планування навчального процесу, оскільки саме на його основі здійснюється розрахунок педагогічного навантаження викладачів, формування академічних груп та планування розкладу занять. Завдяки цьому документу можна визначити необхідну кількість годин для проведення лекцій, практичних і лабораторних занять, а також забезпечити рівномірний розподіл студентів між групами. Крім того, використання обсягу навчальних планів сприяє автоматизації процесів розподілу навантаження та підвищує точність формування навчальної документації.

Вони формуються на початку навчального року та змінюються з часом з зміною кафедри, кількості студентів та годин. Для формування обсягів було розроблено сторінку(Рис. 4) де можна сформувати новий обсяг на основі всіх введених в дію навчальних планів за вказаний рік.



*Рис. 4 Головна сторінка з списком доступних сформованих обсягів  
робочого навчального*

На сторінці містяться кнопки сортування, поля для фільтру та кнопка “Знайти” яка встановлює фільтр, в кожному рядку з даними обсягу зліва міститься кнопка “Відкрити” яка відкриває сторінку з вибраним обсягом, а справа міститься кнопка для видалення та редагування вибраного обсягу, під таблицею містяться кнопки для переключення сторінок таблиці, яка розбита на декілька сторінок по 10 обсягів на сторінку.

В лівому верхньому куті міститься кнопка “Додати”, яка відкриває вікно для створення обсягу(Рис. 5). Після заповнення полів та натискання кнопки “Зберегти”

Станом на:

Рік:

Примітка:

Зберегти Скасувати

Рис. 5 Вікно створення обсягу робочого навчального плану

Обсяг робочого навчального плану складається з 2 частин, а саме автоматично генерованою версією на основі навчальних планів та частина доступна для редагування(Рис. 6).

Обсяг робочого навчального плану 2025-2026 н. р. за 10.05.2026

Назва навчальних дисциплін	Курс	Семестр	Спеціальність	Факультет	К-ть студентів													Кафедра	Факультет	К-ть студентів													Кафедра
					К-ть академ. груп	К-ть лекційних груп	К-ть прак. груп	К-ть лаб. груп	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійні	Заліки	Диф. заліки	Екзамени	Курсові	Практика			К-ть академ. груп	К-ть лекційних груп	К-ть прак. груп	К-ть лаб. груп	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійні	Заліки	Диф. заліки	Екзамени	Курсові	Практика	
Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	24	1	1	2	2	15	15	15	2					Фізики та інформаційних систем	ФФМІТЕ	13	1	1	2	2	15	15	15	2					Фізики та інформаційних систем
Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	24	1	1			15								Фізики та інформаційних систем	ФФМІТЕ	13	1	1			15								Фізики та інформаційних систем
Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	12	1	1				15							Фізики та інформаційних систем	ФФМІТЕ	12	1	1				15							Фізики та інформаційних систем
Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	12	1	1			15								Фізики та інформаційних систем	ФФМІТЕ	12	1	1			15								Фізики та інформаційних систем

Рис. 6 Обсяг робочого навчального плану

Таблиця складається з заголовного рядка(Рис. 7) де міститься уся сумарна інформація по дисципліні, курс, семестр, спеціальність, кількість студентів, кількість підгруп лекцій, практичних, лабораторних та сумарна кількість годин для кожного виду занять та кількість годин для форми контролю та рядків розбитих по підгрупах(Рис. 8) на кожний вид заняття такий як лекції, лабораторні та практичні де уже міститься інформація про кількість студентів в даній підгрупі та кількість годин необхідних на цю підгрупу при цьому виді контролю та виді заняття.

У випадку якщо дисципліна була відредагована і відрізняється від автоматичної сторони рядок буде підсвічено жовтим кольором(Рис. 9) для того щоб показати що відбулися зміни.

Назва навчальних дисциплін	Курс	Семестр	Спеціальність	Факультет	К-ть студентів													Кафедра	Факультет	К-ть студентів													Кафедра
					К-ть академ. груп	К-ть лекційних груп	К-ть прак. груп	К-ть лаб. груп	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійні	Заліки	Диф. заліки	Екзамени	Курсові	Практика			К-ть академ. груп	К-ть лекційних груп	К-ть прак. груп	К-ть лаб. груп	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійні	Заліки	Диф. заліки	Екзамени	Курсові	Практика	
Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	24	1	1	2	2	15	15	15	2					Фізики та інформаційних систем	ФФМІТЕ	13	1	1	2	2	15	15	15	2					Фізики та інформаційних систем

Рис. 7 Заголовний рядок обсягу

Фізика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	24	1	1	15												
Фізика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	12	1	1	15												
Фізика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	12	1	1	15												

Рис. 8 Інформація про дисципліну у розрізі підгруп

Інформатика	1	1	КН-2529Б	ФФМІТЕ	24	1	1	15											Фізика та інформаційних систем	ФФМІТЕ	13	1
-------------	---	---	----------	--------	----	---	---	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--------	----	---

Рис. 9 Виділена підгрупа після редагування у якій змінили кількість студентів

Нижче наведено код який формує дану таблицю:

Лістинг 1: Функція заповнення заголовних рядків таблиці

```
function fillHeaderCells(cells, g, offset) {
    var course = Math.ceil(Number(g.semester) / 2);
    cells[offset + 0].innerHTML = g.faculty;
    cells[offset + 1].innerHTML = g.lectureStudents;
    cells[offset + 2].innerHTML = Math.ceil(g.lectureStudents / 30) || 0;
    cells[offset + 3].innerHTML = g.lectureGroups;
    cells[offset + 4].innerHTML = g.practiceGroups;
    cells[offset + 5].innerHTML = g.labGroups;
    cells[offset + 6].innerHTML = g.lectureHours;
    cells[offset + 7].innerHTML = g.labHours;
    cells[offset + 8].innerHTML = g.practiceHours;
    // Самостійні – пусто (offset+9)
    if (g.formControl == "Залік") cells[offset + 10].innerHTML =
g.lectureStudents > 8 ? 2 : 1;
    if (g.formControl == "Диф. залік") cells[offset + 11].innerHTML =
g.lectureStudents > 8 ? 2 : 1;
    if (g.formControl == "Екзамен") cells[offset + 12].innerHTML =
g.lectureStudents / 4;
    if (g.formControl == "Курсова") cells[offset + 13].innerHTML =
g.lectureStudents * 2;
    if (g.formControl == "Практика") cells[offset + 14].innerHTML =
g.lectureStudents * 0.2;
    cells[offset + 15].innerHTML = g.department || "";
}

```

Лістинг 2: Функція заповнення рядків підгруп таблиці

```
function fillRowCells(cells, item, offset) {
    cells[offset + 0].innerHTML = item[2]; // факультет
    cells[offset + 1].innerHTML = item[5]; // к-ть студентів
    cells[offset + 2].innerHTML = Math.ceil(Number(item[5]) / 30) || 0;
}

```

```

if (item[6] == "Лекції") {
    cells[offset + 3].innerHTML = Math.ceil(Number(item[5]) / 30) || 0;
    cells[offset + 6].innerHTML = item[7];
} elseif (item[6] == "Практичні") {
    cells[offset + 4].innerHTML = Math.ceil(Number(item[5]) / 15) || 0;
    cells[offset + 8].innerHTML = item[7];
} elseif (item[6] == "Лабораторні") {
    cells[offset + 5].innerHTML = Math.ceil(Number(item[5]) / 15) || 0;
    cells[offset + 7].innerHTML = item[7];
}
if (item[6] == "") {
    if (item[8] == "Залік")        cells[offset + 10].innerHTML = item[5] >8 ? 2 : 1;
    if (item[8] == "Диф. залік") cells[offset + 11].innerHTML = item[5] >8 ? 2 : 1;
    if (item[8] == "Екзамен")    cells[offset + 12].innerHTML = item[5] / 4;
    if (item[8] == "Курсова")    cells[offset + 13].innerHTML = item[5] * 2;
    if (item[8] == "Практика")   cells[offset + 14].innerHTML = item[5] * 0.2;
}
cells[offset + 15].innerHTML = item[10]; // кафедра
}

```

*Лістинг 3: Частина функції що відповідає за генерацію всієї таблиці*

```

for (var ki = 0; ki < allKeys.length; ki++) {
    var key = allKeys[ki];
    var gAuto = groupedAuto[key] || emptyGroup(null, groupedEdit[key]);
    var gEdit = groupedEdit[key] || emptyGroup(groupedAuto[key], null);
    var ref = groupedAuto[key] || groupedEdit[key];
    var headerRow = table.insertRow(-1);
    headerRow.style.background = "#dfefff";
    headerRow.style.fontWeight = "bold";
    for (var c = 0; c < TOTAL_COLS; c++) headerRow.insertCell(c);
    var course = Math.ceil(Number(ref.semester) / 2);
    headerRow.cells[0].innerHTML = ref.component;
    headerRow.cells[1].innerHTML = course;
    headerRow.cells[2].innerHTML = Number(ref.semester) % 2 === 0 ? 2 : 1;
    headerRow.cells[3].innerHTML = ref.group;
    fillHeaderCells(headerRow.cells, gAuto, OFFSET_AUTO);
    fillHeaderCells(headerRow.cells, gEdit, OFFSET_EDIT);
    var headerId = ref.component + "|" + ref.semester + "|" + ref.group;
    headerRow.id = headerId;
    var buttonedit = document.createElement("button");
    buttonedit.innerHTML = "&#9998;";
    buttonedit.id = headerId + "-edit";
    buttonedit.addEventListener("click", function(event) {
        showEditPlan(event);
    });
    headerRow.cells[COL_BTN].appendChild(buttonedit);
    var rowsAuto = (groupedAuto[key] || { rows: [] }).rows;
    var rowsEdit = (groupedEdit[key] || { rows: [] }).rows;
    var formTypes = [];
    var seenForms = {};
    function addForms(rows) {
        for (var r = 0; r < rows.length; r++) {
            var ft = rows[r][6];
            if (!seenForms[ft]) { seenForms[ft] = true; formTypes.push(ft); }
        }
    }
}

```

```

    }
  }
  addForms(rowsAuto);
  addForms(rowsEdit);
  function indexByForm(rows) {
    var idx = {};
    for (var r = 0; r < rows.length; r++) {
      idx[rows[r][6]] = rows[r];
    }
    return idx;
  }
  var autoByForm = indexByForm(rowsAuto);
  var editByForm = indexByForm(rowsEdit);
  for (var fi = 0; fi < formTypes.length; fi++) {
    var ft = formTypes[fi];
    var itemAuto = autoByForm[ft] || emptyRow(rowsAuto[0] || rowsEdit[0]);
    var itemEdit = editByForm[ft] || emptyRow(rowsEdit[0] || rowsAuto[0]);
    var row = table.insertRow(-1);
    for (var c = 0; c < TOTAL_COLS; c++) row.insertCell(c);
    row.cells[0].innerHTML = ref.component;
    var rowCourse = Math.ceil(Number(ref.semester) / 2);
    row.cells[1].innerHTML = rowCourse;
    row.cells[2].innerHTML = Number(ref.semester) % 2 === 0 ? 2 : 1;
    row.cells[3].innerHTML = ref.group;
    fillRowCells(row.cells, itemAuto, OFFSET_AUTO);
    fillRowCells(row.cells, itemEdit, OFFSET_EDIT);
    if (itemEdit[12] == 1) {
      row.style.backgroundColor = "#fff9c4";
    }
  }
}

```

Обидві версії створюються автоматично та мають однаковий вигляд, версія для редагування змінюється користувачем з часом в залежності від потреби у змінах, біля кожного заголовного рядка де міститься сумарна інформація про дисципліну є кнопка редагування, яка відображає вікно для редагування (Рис. 10) груп, кількості студентів та кафедр.

Компонент	Факультет	Курс	Семестр	Група	Вид заняття	Студенти	Години	Кафедра
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Лекції	<input type="text" value="13"/>	15	Фізики та інформаційних систем
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Практичні	<input type="text" value="12"/>	15	Фізики та інформаційних систем
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Практичні	<input type="text" value="12"/>	15	Фізики та інформаційних систем
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Лабораторні	<input type="text" value="12"/>	15	Фізики та інформаційних систем
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Лабораторні	<input type="text" value="12"/>	15	Фізики та інформаційних систем
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Залік	<input type="text" value="24"/>	2	Фізики та інформаційних систем

*Рис. 10 Вікно редагування підгруп дисципліни*

Зверху вікна є кнопки для додавання нового рядка відповідного виду заняття (Рис. 11), а саме лекції, практичної або лабораторної у випадку якщо необхідно перерозподілити студентів між підгрупами.

Компонент	Факультет	Курс	Семестр	Група	Вид заняття	Студенти	Години	Кафедра
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Лекції	<input type="text" value="13"/>	15	Фізики та інформаційних сист
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	Лекції	<input type="text" value="0"/>	15	Фізики та інформаційних сист

*Рис. 11 Вікно редагування підгруп з доданим рядком лекції*

### 3.3. Навантаження кафедри

Навантаження на кафедри — це документ або набір даних, у якому міститься інформація про навчальні дисципліни, академічні групи та підгрупи, що закріплюються за певною кафедрою для подальшого розподілу між викладачами. У навантаженні вказуються назви дисциплін, види занять (лекційні, практичні, лабораторні), кількість годин, семестри, факультети, а також інформація про сформовані підгрупи студентів. На основі цих даних здійснюється призначення викладачів до відповідних навчальних компонентів.

Формування навантаження кафедр є важливою частиною організації освітнього процесу, оскільки воно дозволяє рівномірно розподілити навчальну роботу між викладачами, контролювати обсяг годин та уникати

перевантаження працівників кафедри. Також навантаження використовується для планування розкладу занять, формування індивідуальних планів викладачів та підготовки звітної документації. Автоматизація роботи з навантаженням дає змогу швидше обробляти великі обсяги даних, зменшити кількість помилок під час розподілу дисциплін і спростити процес призначення викладачів до груп та підгруп студентів.

Навантаження було розроблено на основі обсягу робочих навчальних планів і відображаються на окремій сторінці Навантаження (Рис. 12) де можна його відкрити.

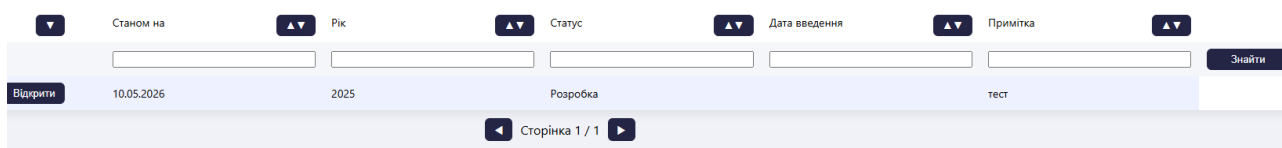


Рис. 12 Головна сторінка з списком доступних навантажень

На головній сторінці навантаження так само як і обсягу присутні кнопки сортування, фільтрації та розділ на сторінки по 10 записів. Зліва від рядка з даними навантаження знаходиться кнопка “Відкрити” яка і відкриває сторінку з навантаженням(Рис. 13).

### Обсяг навантаження 2025-2026 н. р. за 10.05.2026

Назва навчальних дисциплін	Факультет	Курс	Семестр	Спеціальність	К-ть студентів	К-ть академ. груп	К-ть лекційних груп	К-ть прак. груп	К-ть лаб. груп	Лекції	Лабораторні	Практичні	Самостійні	Заліки	Диф. заліки	Екзамени	Курсові	Практика	Кафедра	Викладач	
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	13	1	1	2	2	15	15	15		2					Фізики та інформаційних систем	Ілик Оксана Григорівна	↘
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	12	1				15									Фізики та інформаційних систем		↘
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	12	1				15									Фізики та інформаційних систем		↘
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	12	1			1	15									Фізики та інформаційних систем		↘
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	12	1				15									Фізики та інформаційних систем		↘
Інформатика	ФФМІТЕ	1	1	КН-2529Б	24	1								2					Фізики та інформаційних систем		↘

Рис. 13 Навантаження сформоване з обсягу

На відміну від обсягу на цій сторінці відображається тільки дані з обсягу редагованого користувачем, також в кінці таблиці додано стовпець “Викладач”, де відображається вибраний викладач. В кінці рядка розподілу по

підгрупах знаходиться кнопка для редагування яка відображає форму для вибору викладача (Рис. 14), де за допомогою випадаючого списку можна вибрати викладача який має вести вибраний предмет у вибраної групи з даним видом занять.

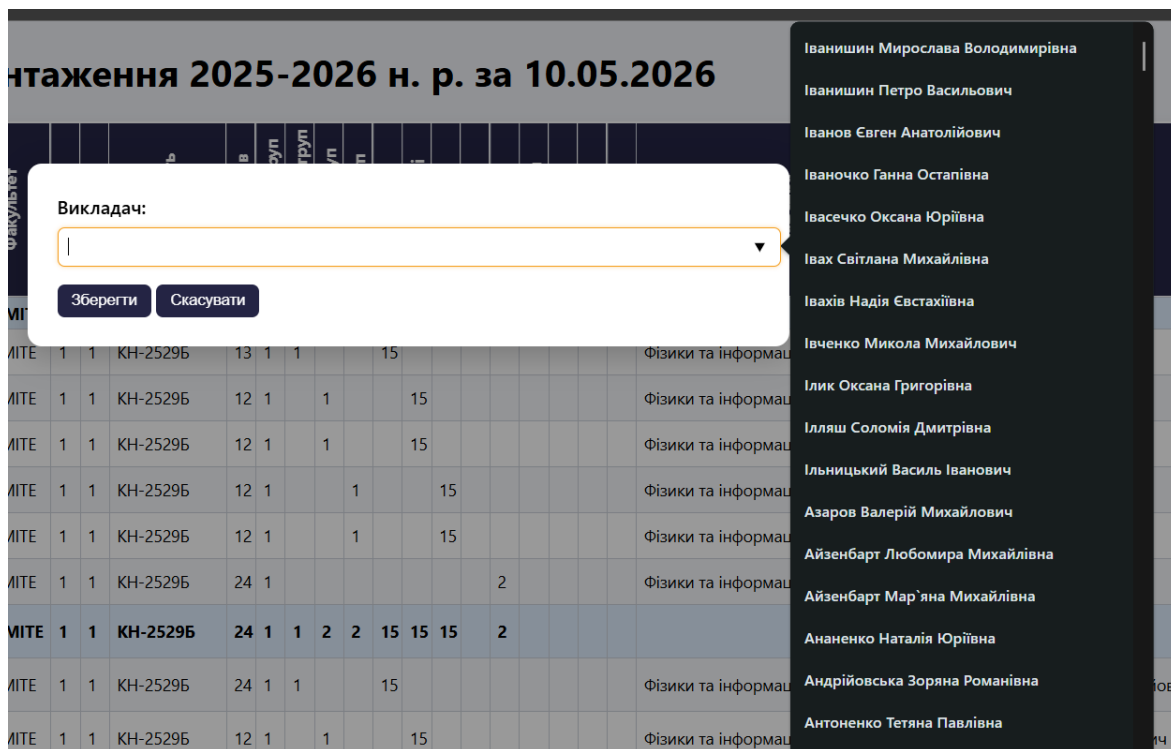


Рис. 14 Форма вибору викладача з випадаючим списком

Вибір викладача можна здійснити тільки з наявних у списку викладачів, при спробі ввести неіснуючого викладача форма звістить про помилку та попросить ввести коректні дані (Рис. 15).



Рис. 14 Форма вибору викладача з повідомленням про некоректні дані

Після вибору викладача та збереження розподілу дані навантаження можуть бути використані для подальшого формування особистого навантаження викладачів, створення відомостей, підготовки розкладу занять та формування звітної документації кафедри. На основі розподіленого навантаження система дозволяє визначити загальну кількість годин кожного викладача, перелік дисциплін, закріплених за ним, а також види занять, які він проводить у певному семестрі. Це значно спрощує процес контролю за навчальним навантаженням працівників кафедри та дозволяє швидко отримувати необхідну інформацію для адміністрації закладу освіти.

Крім цього, сформоване навантаження може бути використане для автоматичного створення документів, необхідних у навчальному процесі, зокрема індивідуальних планів викладачів, відомостей обліку навчальної роботи, розрахунків годин кафедри та інших службових документів. Завдяки автоматизованому підходу зменшується кількість ручної роботи, прискорюється обробка інформації та мінімізується ймовірність помилок під час розподілу дисциплін між викладачами.

Також система дозволяє оперативно вносити зміни до навантаження у випадку зміни кількості студентів, перерозподілу груп або заміни викладача. Усі зміни автоматично відображаються у відповідних таблицях і документах, що забезпечує актуальність даних та спрощує процес супроводу навчального процесу протягом навчального року.

## ВИСНОВКИ

Під час розробки підсистеми розподілу навантаження було проаналізовано особливості організації навчального навантаження у закладах вищої освіти та визначено основні етапи формування обсягів робочих навчальних планів і навантаження кафедр. У процесі дослідження розглянуто структуру даних, необхідних для розподілу дисциплін між кафедрами та викладачами, а також особливості обліку академічних груп, підгруп, видів занять і кількості навчальних годин. Це дозволило визначити ключові функціональні можливості майбутньої системи та сформулювати вимоги до автоматизації процесів розподілу навантаження.

У результаті проведеного аналізу було встановлено, що традиційні методи формування навантаження часто передбачають значний обсяг ручної роботи, дублювання даних та складність координації між кафедрами. Також виявлено проблеми, пов'язані з високою ймовірністю помилок під час формування обсягів робочих навчальних планів, розподілу дисциплін між підгрупами та призначення викладачів. Це підтвердило необхідність створення автоматизованої веб-системи, яка забезпечує централізоване зберігання даних, спрощує процес формування навантаження та підвищує ефективність управління освітнім процесом.

У межах роботи було розроблено підсистему створення обсягів робочих навчальних планів та формування навантаження кафедр із використанням технології GoogleAppsScript. Система дозволяє автоматично обробляти дані навчальних планів, формувати обсяги дисциплін, здійснювати розподіл на академічні групи та підгрупи, а також призначати викладачів до відповідних видів занять. Для зберігання та обробки інформації використано електронні таблиці GoogleSheets, що забезпечує зручний доступ до даних, спільну роботу користувачів та інтеграцію із веб-застосунком.

Таким чином, проведене дослідження та реалізація підсистеми дали змогу сформувати ефективний механізм автоматизації процесу розподілу навчального навантаження. Розроблена система спрощує формування документації,

зменшує кількість помилок, прискорює обробку даних та забезпечує більш ефективну організацію роботи кафедр і викладачів у закладі вищої освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Міністерство освіти і науки України. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Київ : МОН України, 2020.
2. Про вищу освіту : Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII. Відомості Верховної Ради України. 2014. № 37–38. Ст. 2004.
3. Google Developers. Google Apps Script Documentation. URL: <https://developers.google.com/apps-script> (дата звернення: 17.06.2026).
4. Google Developers. Google Sheets API. URL: <https://developers.google.com/sheets/api> (дата звернення: 17.06.2026).
5. Google Developers. HTML Service: Create and Serve HTML. URL: <https://developers.google.com/apps-script/guides/html> (дата звернення: 17.06.2026).
6. Mozilla Developer Network. JavaScript Guide. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript/Guide> (дата звернення: 17.06.2026).
7. Mozilla Developer Network. HTML: HyperText Markup Language. URL: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML> (дата звернення: 17.06.2026).
8. Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. Положення про організацію внутрішнього електронного документообігу в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини. Умань, 2021.
9. Sommerville I. Software Engineering. 10th ed. Boston : Pearson, 2016. 816 p.
10. Карпин Д., Карпин А., Пришляк Р., Королькова Ю. Моделювання підсистеми розподілу навчального навантаження як компонента інтегрованої інформаційної системи закладу вищої освіти. Наука і техніка сьогодні. 2026. № 5(59). С. 4586–4599.