**Лабораторна робота №5**

**(2 години)**

**Тема:** *Розв’язування оптимізаційних задач засобами MS Excel.*

# Завдання

# <https://docs.google.com/presentation/d/1EfT_SskxYkA-jM-7mN8-_Csvh3ICkQCb0gHUvyCbmhg/htmlpresent> - посилання на презентацію “Оптимізаційні задачі”

***Завдання 1.***

**Варіант – І (№№ в журналі 1-10).**

1. Розрахуйте номінал облігації, виходячи з плану нарахування відсотків (див. задача№3, завдання 1, тема1), якщо відомо, що її майбутня вартість склала 2300 грн.
2. Вас просять дати в борг 17 000 грн. і обіцяють повернути 5 000 грн. через рік, 7 000 грн. – через 2 роки, 8000 грн. - 3 роки. При якій річній процентній ставці ця угода має смисл?
3. У вас просять дати в борг 10 000 грн. і обіцяють повертати по 2 000 грн. протягом 6 років. Чи буде вигідна ця угода при річній ставці 7%? Засобами диспетчер сценаріїв розглянути застосування цієї команди для наступних комбінацій строку і суми щорічних платежів:

6 і 2 000; 12 і 1 500; 7 і 1500.

**Варіант – ІІ (№№ в журналі 11-20).**

1. Розрахуйте номінал облігації, виходячи з плану нарахування відсотків (див. задача№3, завдання 1, тема1), якщо відомо, що її майбутня вартість склала 3550 грн.
2. Вас просять дати в борг 20 000 грн. і обіцяють повернути 6 000 грн. через рік, 6 000 грн. – через 2 роки, 9 000 грн. - 3 роки і 7 000 грн через 4 роки. При якій річній процентній ставці ця угода має смисл?
3. У вас просять дати в борг 17 000 грн. і обіцяють повертати по 3 000 грн. протягом 7 років. Чи буде вигідна ця угода при річній ставці 9%? Засобами диспетчер сценаріїв розглянути застосування цієї команди для наступних комбінацій строку і суми щорічних платежів:

7 і 3 000; 10 і 2 500; 7 і 1500.

**Варіант – ІІІ (№№ в журналі 21-35).**

1. Розрахуйте номінал облігації, виходячи з плану нарахування відсотків (див. задача№3, завдання 1, тема 1), якщо відомо, що її майбутня вартість склала 4100 грн.
2. Вас просять дати в борг 30 000 грн. і обіцяють повернути 5 000 грн. через рік, 10 000 грн. – через 2 роки, 18 000 грн. - 3 роки . При якій річній процентній ставці ця угода має смисл?
3. У вас просять дати в борг 20 000 грн. і обіцяють повертати по 3 100 грн. протягом 8 років. Чи буде вигідна ця угода при річній ставці 8%? Засобами диспетчер сценаріїв розглянути застосування цієї команди для наступних комбінацій строку і суми щорічних платежів:

8 і 3 100; 10 і 2 500; 7 і 1500.

***Завдання 2.***

**1.**В кафетерії продається кава трьох видів: звичайна кава, особлива кава з вершками, кава з шоколадом. Ціни на них відповідно складають – 15 грн/шт., 20,0 грн./шт., 25 грн/шт.

Визначте скільки треба продати чашок кави всіх видів, щоб отримати максимальний тижневий дохід кафетерія за умови наступних обмежень: не більше 500 чашок кави в тиждень; не більше 350 чашок кави з вершками; не більше 125 чашок кави з шоколадом.

Визначте оптимальну кількість всіх видів кави при доході кафетерія 30000 грн.

**2.** Сплануйте штатний розпис авіакомпанії.

Авіакомпанії необхідно визначити, скільки стюардес слід прийняти на роботу протягом 6-ти місяців, за умови, що кожна з них повинна пройти попередню підготовку. Потреба в кількості людинно-годин:

січень – 8000; лютий – 9000; березень – 8000; квітень – 10000; травень – 9000; червень – 12000.

Підготовка стюардеси до роботи займає 1 місяць, тобто прийом на роботу, по меншій мірі, на 1 місяць випереджує введення стюардеси в роботу. Крім того, кожна стюардеса протягом місяця, відведеного на її підготовку повинна пройти 100-годинну практику під час польотів. З різних причин 10% вивчених стюардес звільняються. Кожна повністю підготовлена стюардеса протягом місяця може мати до 150 годин часу. На початку січня компанія вже має 60 досвідчених стюардес. При цьому жодну з них не звільняють з роботи. Досвідчена стюардеса обходиться компанії - $800; а та, що вчиться - $400 на місяць.

**Необхідно спланувати штат авіакомпанії** таким чином, щоб мінімізувати затрати за звітні 6 місяців.

**Короткі теоретичні відомості**

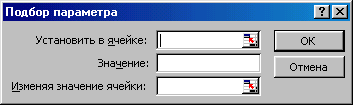
Під оптимальним можна розуміти розв’язок задачі, який вимагає мінімальних затрат часу (чи відповідно матеріальних затрат). При цьому слід пам’ятати, що час і затрати на пошук оптимального алгоритма вже входять в розв’язування задачі.

Недивлячись на різноманітність таких задач, що зустрічаються в житті на кожному кроці, Excel пропонує інструменти їх вирішення – це такі засоби як ***Подбор параметра, Диспетчер сценариев***, ***Поиск решения*** та інші. Від користувача вимагається лише граматично правильно сформулювати для Excel задачу, а оптимальний розв’язок буде знайдений швидко та точно.

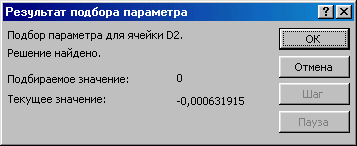
Отже, за допомогою методів Excel можна знайти оптимальний розв’язок задачі лінійного програмування. З математичного погляду в кожній з таких задач треба знайти певні значення змінних, які задовольняють деяку систему лінійних рівнянь або нерівностей і надають функції мети найменшого або найбільшого значення.

Обчислювальні можливості електронних таблиць дозволяють розв’язувати як “прямі” так і “обернені” задачі, проводити дослідження області допустимих значень аргументів, а також підбирати значення аргументів під задане значення.

При встановленні курсора в комірку, що містить формулу, що побудована з використанням певних функцій та виконанні команди *Сервис*→*Подбор параметра* з’являється діалогове вікно, в якому задається потрібне значення функцій:



В полі *“Изменяя зачение ячейки”* вказується адреса комірки, що містить значення одного із аргументів функції. Excel розв’язує обернену задачу: підбір значення аргумента для заданого значення функції.

У випадку успішного завершення підбору виводиться вікно, в якому вказаний результат – *“текущее значение”* функції для підібраного значення аргументу, нове значення аргумент функції міститься у відповідній комірці.

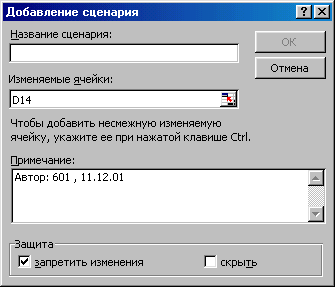
При натисненні кнопки ОК підібране значення аргумента зберігається в комірці аргумента. При натисненні кнопки Отмена відбувається відновлення значення аргумента. При неуспішному завершенні підбору параметра видається відповідне повідомлення про неможливість підбору аргумента.

*Сценарій –* іменована сукупність значень комірок, що змінюються.

Команда *Сервис→сценарии* викликає діалогове вікно *Диспетчер сценаріїв* для створення, редагування, об’єднання, вилучення і перегляду створених сценаріїв розрахунків для комірок поточного робочого листа.

У вікні *Сценарии* представлений список сценаріїв поточного робочого листа. Можливе створення сценаріїв, що знаходяться у відкритих книгах або на інших листах поточної робочої книги при натисненні кнопки *“Добавить”*, при цьому з’являється одноіменне діалогове вікно.



В полі *Название сценария* вводиться ім’я нового сценарія – послідовність символів, максимальна довжина імені не більше 255 знаків. На робочому листі виділяються комірки, значення яких будуть змінюватися. Як правило, це комірки, що містять вихідні значення (аргументи) для бчислення функції. Для виділення несумісних комірок використовується натиснення клавіші {CTRL}.

У вікні *Примечание* можна записати пояснювальний текст для сценарія. По замовчуванні заноситься ім’я користувача і дата створення сценарія. Ім’я користувача можна змінити за допомогою команди СЕРВИС, Параметри, вкладка *“Общие”*, поле *“Имя пользователя”*.

За допомогою перемикача *“Закрепить изменения”* реалізується захист значень комірок, що змінюються від редагування. Перемикач *“Скрыть”* дозволяє не показувати імені Сценарія в списку.

При натисненні кнопки *“ОК”* з’являється діалогове вікно для введення значень змінних комірок.

Після завершення введення даних можна сформувати наступний новий сценарій – кнопка *“Добавить”* (відбувається повернення в оновлене вікно) або завершити роботу – кнопка *“ОК”* і перейти в вікно *Диспетчер сценаріїв.*



Для перегляду результатів підстановки значень комірок, що змінюються по певному сценарію в діалоговому вікні *Диспетчера сценаріїв* слід обрати зі списку *Имя сценария* і натиснути кнопку *“Вивести”*.

Excel виконує підстановку значень комірок, що змінюються і проводить розрахунок значення функції. Всі змінні будуть відображені на робочому листі в комірках, що містять формули та мають посилання на комірки, що змінюються, нові результативні значення теж будуть виведені.

Кнопка *Закрыть* забезпечує вихід з вікна. *Диспетчер сценаріїв* при цьому в комірках, що змінюються зберігаються значення останнього сценарія, що приймав участь в перегляді. Кнопка *“Отчёт”* призначена для підготовки звіту по сценарію. При її натисненні з’являється діалогове вікно для вибору типу підсумкового відліку.



В полі *Ячейки результата* вказується адреса комірок, значення яких залежить від комірок, що змінюються.

Формуються два типи звітів :

* *Підсумки сценарія* табличний звіт , що містить для кожного сценарія склад комірок, що змінюються та значення обраних результативних комірок.
* *Зведена таблиця –* результати підстановки значень в комірки, що змінюються і обчислення результатів підстановки.

Розглянемо елементи діалогового вікна *Поиск решения.*

Оберемо команду СЕРВИС, Поиск решения, відкривається діалогове вікно *Поиск решения.*



В полі *Установить целевую ячейку* цього діалогового вікна дається зсилка на комірку з функцією, для якої буде проводитися пошук максимуму, мінімуму або шукане значення.

Тип взаємозв’язку між розв’язком та цільовою коміркою задається шляхом встановлення перемикача в групі *Равной.* Для знаходження максимального або мінімального значення цільової функції цей перемикач ставиться в положення *Максимальному значенню* або *Мінімальному значенню* . Для знаходження значення цільової функції, заданого в полі групи *Равной,* перемикач ставиться в положення *Значению.*

В полі *Изменяя ячейки* вказуються комірки, які повинні змінюватися в процесі пошуку розв’язку задачі, тобто комірки, що відведені під змінні задачі.

Обмеження, що накладаються на змінні задачі відображаються в полі *Ограничения.* Засіб пошуку розв’язку допускає обмеження у вигляді рівностей, нерівностей, а також дозволяє ввести вимоги цілочисельності змінних. Обмеження додаються по одному. Для вводу обмежень натисніть кнопку *Добавить* в діалоговому вікні *Поиск решения* та в діалоговому вікні *Добавление ограничения* заповніть поля.



Натисніть кнопку *“Добавить”* в діалоговому вікні *“Добавление ограничения”* та введіть другу групу обмежень, що накладаються на змінні, якщо потрібно. Натиснення кнопки *“ОК”* завершує введення обмежень. Обмеження зручніше давати у вигляді діапазонів.