

Министерство образования Республики Беларусь
БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью»

«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОНОМИКЕ»

Методические указания
для проведения лабораторных занятий
для студентов специальности 1-27 01 01
«Экономика и организация производства»

Учебное электронное издание

Минск 2020

Авторы:

Л.П.Гусева, Н.А.Пашкевич

Рецензенты:

Н.С. Медведева, «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент

Методические указания содержат рекомендации по проведению лабораторных занятий по дисциплине «Информационные технологии в экономике». При создании указаний использовалась программа MS Excel.

Белорусский национальный технический университет
Пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел (017) 292-77-52 факс (017) 292-91-37
Регистрационный № БНТУ/СФ71

© Гусева Л.П., Пашкевич Н.А., 2020

© Гусева Л.П., Пашкевич Н.А., компьютерный дизайн, 2020

© БНТУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная № 1. Ввод и редактирование данных. Форматирование таблиц	4
Лабораторная № 2. Использование абсолютной адресации в формулах и задание имен.....	5
Лабораторная № 3. Связывание рабочих листов	7
Лабораторная № 4. Использование сводных функций в экономических расчетах.....	9
Лабораторная № 5. Логические функции. Функции выбора и поиска.....	10
Лабораторная № 6. Создание баз данных. Фильтрация данных . Сводные таблицы.....	12
Лабораторная № 7. Финансовые функции. Создание вычислительного бланка для решения финансовых задач.....	14
Лабораторная № 8. Диспетчер сценариев. Создание и применение сценариев.....	17
Лабораторная № 9. Статистический анализ данных	20
Лабораторная № 10. Использование инструмента «Поиск решения» для задач математического программирования.....	22
Список использованных источников.....	26

Лабораторная работа № 1

Ввод и редактирование данных. Форматирование таблиц.

Основным документом для хранения и обработки данных в Excel является рабочая книга. Она состоит из рабочих листов, каждый из которых представляет собой матрицу, содержащую 256 столбцов и 16384 строки. Главным элементом структуры электронной таблицы является ячейка. Каждая ячейка характеризуется своим адресом – номером строки и буквой столбца, например, A1, F20. Для диапазона ячеек адрес указывается через адрес левой верхней и правой нижней ячейки, разделенных двоеточием. Содержимое ячеек могут быть текстовые данные, числовые данные, данные в формате даты и времени, формулы.

Ввод формул в ячейку осуществляется через знак = и адреса ячеек, соединенных операторами

Арифметические операторы: +, -, *, /, ^.

Операторы сравнения: =, >, <, >=, <=, <>.

Операторы связи:

СУММ (A1:D20) – диапазон ячеек;

=СУММ (A1;D20) – объединение ячеек.

Форматирование включает в себя преобразования, связанные с оформлением внешнего вида таблицы. Для форматирования используется контекстно-зависимое меню Формат ячейки, а также используется пункт меню *Главная* и кнопки на ленте.

ЗАДАНИЕ

1. Создать таблицу «Отчет о прибылях и убытках фирмы «Строительные материалы»

Таблица 1.1 – Отчет о прибылях и убытках фирмы «Строительные материалы»

Показатели (у.е.)	Квартал 1	Квартал 2	Квартал 3	Квартал 4	Данные за год
Объем нетто-реализации	360000	180000	145000	130000	
Расходы:					
Заработная плата	140000	90000	100000	80000	
Коммунальные услуги	65000	45000	20000	18000	
Арендная плата	7000	10000	8000	6500	
Реклама	2100	3340	1120	1290	
Косвенные налоги	36000	1900	2300	2400	
ИТОГО РАСХОДОВ					
ПРИБЫЛЬ					

2. Рассчитать столбец «Данные за год», используя функцию СУММ.

3. Заполнить строку «Итого расходов», которая включает сумму всех расходов.

4. Рассчитать строку «Прибыль» по формуле:

«Прибыль» = «Объем нетто-реализации» - «Итого расходов».

5. Создать 4 копии рассчитанной таблицы и ввести в скопированных таблицах новые значения заработной платы.

6. В отдельных ячейках рядом с каждой созданной таблицей ввести названия городов: Минск, Брест, Витебск, Новополоцк, Гродно и затем, используя команду *Главная, Найти и выделить* осуществить поиск каждого города.

7. Создать макет сводного отчета:

Таблица 1.2 – Сводный отчет

Филиалы	Объем нетто-реализации	Итого расходов	Прибыль	Норма прибыли
Минск				
Брест				
Витебск				
Новополоцк				
Гродно				

8. Для заполнения столбцов «Объем нетто-реализации» и «Расходы» заполнить , используя в центре окна команду *Вид, Разделить*. В результате окно будет разбито на два окна, в каждом из которых будут располагаться созданные таблицы. Фиксируя курсор в необходимой ячейке одного окна, можно выбирать данные в другом окне. Функция удобна для ввода данных и формул при создании большого количества таблиц.

9. Рассчитать «**Прибыль**» по формуле:

$$\text{«Прибыль»} = \text{«Объем нетто-реализации»} - \text{«Расходы»}$$

10. Рассчитать «**Уровень прибыли**» по формуле:

$$\text{«Уровень прибыли»} = \text{«Прибыль»} / \text{«Объем нетто-реализации»}$$

11. Выделить ячейку с максимальной прибылью и используя команду *КЗМ Вставить, Примечание* ввести текст примечания «ячейка с максимальной прибылью»

12. Отформатировать таблицы : внешние границы таблиц жирной линией , внутренние тонкой, шапку таблиц задать разными цветами и шрифтом курсив.

Лабораторная работа № 2

Использование абсолютной адресации в формулах и задание имен при создании таблиц

Абсолютным адресом ячейки является адрес который не изменяется при выполнении операций вставки, удаления, перемещения, копирования. Абсолютный адрес записывается с использованием знака \$. Например, \$F\$1 – абсолютный адрес ячейки F1. Кроме того, адресация может быть и смешанной, например, F\$1 (в данном случае постоянной является строка 1, относительным – столбец F, т.е. при любых изменениях в электронной таблице изменяться будет столбец, а строка будет оставаться постоянной).

Другой способ абсолютной адресации заключать в значении имен ячейками и использовании их в формулах.

Для назначения имен ячейками выполняются следующие действия:

1. Выделить ячейку, которой необходимо задать имя.
2. Выполнить команду КЗМ *Вставить Имя*.
3. Выбрать ячейку, где необходимо использовать данное имя.

ЗАДАНИЕ

1. Создать таблицу. Для размещения информации в несколько строк в пределах одной ячейки воспользоваться командой *Формат ячейки, Выравнивание, Переносить по словам*.

Таблица 2.1 - Рынок сбыта строительных материалов

Вид материала	Цена за ед.изм. нижняя, у.е.	Цена за ед.изм. верхняя, у.е.	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Цемент	249	300	11655	15280	17570	18908
Щебень	583	600	2282	2815	3112	3222
Гравий	467	500	5598	6360	7020	7372
Песок	100	340	8452	10600	1160	12300
Дерево	800	1000	15863	16500	17490	18363
Минвата	679	800	44869	52340	57330	61200

2. Используя абсолютную адресацию и задание имен, создать таблицу:

Таблица 2.2 – Объем сбыта

Тип материала	Объем сбыта, тыс. дол.	Прирост, %

$$\text{«Объем сбыта»} = \text{«Сбыт 2020 г.»} / (\text{«Цена нижняя»} + \text{«Цена верхняя»}) * \text{«Коэффициент»}.$$

Коэффициент, определяющий отклонение среднестатистической цены от верхней, принять равным 0,7 и использовать как абсолютный адрес в формуле.

$$\text{«Прирост»} = (\text{«Сбыт 2020 г.»} - \text{«Сбыт 2010 г.»}) / \text{«Сбыт 2019 г.»}$$

Используя операцию копирования, создать аналогичную таблицу.

В формуле для коэффициента задать имя “Коэф”.

3. Для столбца «Прирост» задать процентный формат.

4. Используя абсолютную адресацию и задание имен, создать таблицу “Распределение дохода по труду”. Исходные данные:

- общая сумма дохода — 980 000 у. е.;
- количество сотрудников — 10 чел.;
- время работы — принять от 80 до 200 ч;
- коэффициент квалификации — принять от 2 до 9.

5. Рассчитать коэффициент трудового участия каждого сотрудника по формуле:

$$\text{«КТУ»} = \text{«Время работы»} * \text{«Коэффициент квалификации»}.$$

- Рассчитать итоговую сумму.
6. Распределение дохода для каждого сотрудника рассчитать по формуле

$$\text{«Общая сумма дохода»} * \text{«КТУ»} / \text{«Сумма КТУ»}.$$

Лабораторная работа № 3

Связывание рабочих листов. Прямое связывание. Добавление связей

При работе с рабочими листами необходимо уметь их переименовывать, перемещаться по ним, копировать, вставлять и удалять их.

Чтобы переименовать рабочий лист, необходимо дважды щелкнуть «мышью» на ярлычке этого листа и впечатать новое имя.

Чтобы перейти от одного рабочего листа к другому, необходимо щелкнуть «мышью» на ярлычке листа, к которому нужно обратиться.

Все остальные действия с рабочими листами, т. е. вставка, удаление, переименование, копирование, осуществляются с помощью контекстно-зависимого меню для ярлычков рабочих листов. Вставить новый рабочий лист можно также, используя команду КЗМ *Вставить, Рабочий лист*.

В Excel существуют различные возможности связывать рабочие листы. Различные методики связывания рассматриваются в данной лабораторной работе.

ЗАДАНИЕ

1. Создать три рабочих листа. Переименовать их следующим образом:
1-й лист — «Сотрудники 1-го отдела»;
2-й лист — «Сотрудники 2-го отдела»;
3-й лист — «Выплаты».
2. На первом рабочем листе создать следующую таблицу:

Таблица 3.1 – Сотрудники 1-го отдела

№ пп	Фамилия сотрудников	Оклад сотрудников	Премия
1			
10			
	ИТОГО		

При формировании шапки таблицы использовать команды *Формат. Ячейки, Выравнивание, Горизонтальное по центру, Переносить по словам*.

В столбец «Фамилии сотрудников» внести фамилии 10-ти человек; оклад принять в размере 1500 у. е. — 3000 у. е.; премия составляет 35% от оклада.

3. На втором листе «Сотрудники 2-го отдела» создать аналогичную таблицу, приняв оклад сотрудников в размере 65% от оклада сотрудников 1-го отдела.

При создании таблицы использовать прямое связывание, например, в ячейку «Оклад 1-го сотрудника» должна быть внесена следующая формула:

$$= 0,65 * \text{«Сотрудники 1-го отдела!»} \text{ адрес ячейки «Оклад 1-го сотрудника»}.$$

Используя команду *Правка, Копировать*, заполнить данными остальные ячейки

созданной таблицы.

4. На рабочем листе “Выплаты” создать следующую таблицу:

Таблица 3.2 - Выплаты

№ пп	Фамилия сотрудников	Налоги	Выплачено
1			
20			
Итого:			

Величину налогов принять 12% от суммы оклада и премии. Значения выплат принять как сумму оклада и премии за вычетом налогов.

Для заполнения столбца «Налоги» задать следующие имена ячейкам таблицы «Сотрудники 1-го отдела»:

- а) столбцу «Оклад» — имя «Оклад 1»;
- б) столбцу «Премия» — имя «Премия 1».

При заполнении столбца «Налоги» использовать прямое связывание таблиц.

Пример: = 0,12 * («Сотрудники 1-го отдела»! «Оклад 1» + «Премия 1»)

5. Связывание файлов можно осуществлять с помощью команды *Правка, Специальная вставка, Вставить связь*.

Создать на рабочих листах «Январь», «Февраль», «Март» таблицы выплат 20-ти сотрудникам. На листе «Январь» столбец «Выплаты за январь» заполнить, установив связь с листом «Выплаты» путем активизации “мышью” соответствующей ячейки и изменяя в формуле абсолютный адрес на относительный. Для остальных месяцев задать условно любые значения.

Таблица 3.3 – Выплаты за январь

Фамилии	Выплаты за январь
Сотрудник 1	
Сотрудник 2	
ИТОГО	

На листе “Отчет” создать следующую таблицу:

Таблица 3.4 – Сводный отчет

Месяцы	Суммы выплат
Январь	
Февраль	
Март	
ИТОГО	

6. В таблицу «Отчет» необходимо внести результаты вычислений из созданных таблиц следующим образом:

1. Активизировать ячейку с «Итого» на листе «Январь».
2. Использовать команду *Правка, Копировать*.
3. Активизировать необходимую ячейку в таблице «Отчет».
4. Использовать команду *Правка, Специальная вставка, Вставить связь*.

Аналогично установить связи между остальными таблицами.

В команде *Правка, Специальная вставка* можно задать содержание и атрибуты ячейки, которые должны быть перенесены в таблицу; кроме того, существует возможность задавать математические операции, связывающие данные обеих таблиц.

Лабораторная № 4

Использование сводных функций в экономических расчетах

Сводные функции дают возможность проводить расчеты в таблицах с использованием критериев поиска определенных данных.

Рассмотрим функции СУММЕСЛИ и СЧЕТЕСЛИ.

СУММЕСЛИ (область просмотра; критерии поиска; [область просмотра]);

СЧЕТЕСЛИ (область просмотра; критерии поиска)

ЗАДАНИЕ

1. Создать таблицу табельной ведомости работников подразделения с расчетом ежедневной и месячной заработной платы. Оплата труда почасовая, а рабочий график индивидуальный.

Тарифная ставка оплаты установлена индивидуально.

В выходные дни установлена повышенная оплата труда:

Суббота – коэффициент 1,5

Воскресенье – коэффициент 2.

В обычные дни – коэффициент принимается равным 1.

Столбец «Дата» заполнить, используя функцию автозаполнения.

Столбец «День недели» рассчитать, используя функции

ВЫБОР (ДЕНЬНЕД(...;2)); “Пн”; “Вт”

Столбец «**Всего часов**» - сумма рабочих часов по строкам.

Столбец «**Всего с коэффициентом**» - число часов с учетом увеличивающихся коэффициентов за работу в выходные дни (использовать 2 встроенные функции **ЕСЛИ**).

Строку «**Всего часов**»- суммирование отработанных часов по столбцам.

Строку «**Часов с коэф.**» - с использованием функции СУММЕСЛИ по формуле:

общее число часов, включая выходные + воскресные часы*разность

между коэф.воскресенья и будним днем+ субботные часы*разность между коэффициентом субботы и будним днем.

Строку «Зарплата» рассчитать по формуле:

тарифная ставка*часы с коэф

Исходные данные приведены на рисунке 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Коеф.оплаты		Воскр.	2 Суббота		1,5		
2	Табель и зарплата							
3								
4			Петров	Иванов	Зайцев	Евдокименко	Всего часов	Всего с коэффициентом
5	Дата	День недели	5,0 р/ч	4,0 р/ч	3,0 р/ч	6,0 р/ч		
6	01.окт	Ср			9			
7	02.окт	Чт		8	2	8		
8	03.окт	Пт		6	12	8		
9	04.окт	Сб		5	6	8	4	
10	05.окт	Вс						
11	06.окт	Пн						
12	07.окт	Вт		9	5	8	6	
13	08.окт	Ср		10	2		7	
14	09.окт	Чт						
15	10.окт	Пт						
16	11.окт	Сб						
17	12.окт	Вс						
18	13.окт	Пн			2		4	
19	14.окт	Вт						
20	15.окт	Ср		6	6	8	4	
21	16.окт	Чт						
22	17.окт	Пт						
23	18.окт	Сб						
24	19.окт	Вс				6	7	
25	20.окт	Пн		4				
26	21.окт	Вт						
27	22.окт	Ср						
28	23.окт	Чт		2	6	4	5	
29	24.окт	Пт						
30	25.окт	Сб						
31	Всего часов							
32	Часов с коэф.							
33	Зарплата							

Рисунок 4.1 – Исходные данные для расчета

Лабораторная № 5

Логические функции. Функции выбора и поиска

В лабораторной работе используются следующие функции:

ЕСЛИ (условие; результат 1, если условие истинно [результат 2, если условие ложно])

ВЫБОР (номер; значение1; значение 2 ;)

ВПР (искомое значение; таблица; номер строки извлечения; [тип поиска])

ЗАДАНИЕ

1. Построить таблицу вычислений сдельной, т.е. пропорциональной количеству произведенной продукции, зарплаты, а также налога и суммы на руки.

Столбец «Зарплата» рассчитывается по формуле:

«Зарплата» = «обработано деталей» * «ст-ть работы деталей брака» * «ст-ть детали».

Сумма налога исчисляется в зависимости от зарплаты, если она выше 5000 – сумма налога составляет 20%, если нет – 13%. Если зарплата будет отрицательной, то никакой не удерживается и, следовательно, в формуле для суммы налога необходимо предусмотреть выявление отрицательности заработка.

Сумма на руки вычисляется как разница между зарплатой и суммой налога.

Налог до	5000	13%	Налог от	5000	20%
Стоимость работы		80			
Стоимость детали		200			

Таблица 4.1 - Расчет зарплаты

Работник	Обработано деталей	Деталей брака	Зарплата	Сумма налога	Сумма на руки
Сотрудник 1	75	2			
Сотрудник 2	12				
Сотрудник 3	62	4			
Сотрудник 4	12				
Сотрудник 5	35	6			
Сотрудник 6	54	7			
Сотрудник 7	62				
Сотрудник 8	17				
Сотрудник 9	19	8			
Сотрудник 10	23				
Всего					

2. Построить таблицу вычисления повременной, т.е. зависящей от длительности рабочего времени заработной платы работников на производстве. Заработная плата зависит от числа отработанных дней в месяце, разряда рабочего времени и премии.

«Зарплата» = «дней» * «тариф по разряду»

Для розыска разрядного тарифа необходимо использовать функцию горизонтального поиска (ГПР).

Премия также зависит от разряда, т.е. опять необходимо использовать эту же функцию.

«Начислено» = «зарплата» + «премия»

Таблица 4.2 – Расчет зарплаты и премии

Тарифная сетка					
Разряд	1	2	3	4	5
Тариф	20	40	50	70	90
Премия	100	120	135	150	160
Зарплата					
Работник	Дней	Разряд	Зарплата	Премия	Начислено
Сотрудник 1	20	2			
Сотрудник 2	10	3			
Сотрудник 3	15	5			
Сотрудник 4	14	5			
Сотрудник 5	25	5			
Сотрудник 6	14	3			
Сотрудник 7	12	1			
Сотрудник 8	5	2			
Сотрудник 9	6	5			
Сотрудник 10	18	4			
Всего	139				

Лабораторная № 6

Создание баз данных. Фильтрация данных. Построение сводных таблиц.

База данных — это совокупность взаимосвязанных записей. В Excel базы данных называются *списками*.

Запись — набор связанных полей, например, сведения об одном заказчике. Каждая строка списка является отдельной записью.

Поле — отдельный элемент данных, например, фамилия клиента. Каждому столбцу списка соответствует свое поле. Имя поля — его заголовок. В Excel имена полей содержатся в первой строке.

Чтобы создать список, необходимо ввести данные в ячейки рабочего листа. Заголовки должны занимать только первую строку списка, каждая запись — только одну строку, каждое поле в столбце должно соответствовать своему заголовку.

Для ввода и поиска данных в диапазоне списка используется команда *Данные, Форма*. Каждая форма данных настроена на выделенный список и содержит текстовые поля для ввода данных. С помощью команды *Данные, Форма* можно добавлять записи, выбирать, просматривать, редактировать их.

Для обработки данных используется команда *Данные, Сортировка*, которая позволяет сортировать данные в столбцах и строках по возрастанию и убыванию, а список — по нескольким полям.

Для поиска данных, которые удовлетворяют определенным условиям, используется команда *Данные, Фильтр*. Для выбора данных по нескольким условиям используется команда *Данные, Фильтр, Усиленный фильтр*. Для определения соответствия элемента записи критериям поиска используются логические операторы. С помощью операторов И, ИЛИ можно объединить несколько критериев в одно условие.

Сводные таблицы предназначены для получения обобщенной информации о данных в списке и дают возможность получать различные представления данных.

Для создания сводных таблиц используется команда *Данные, Сводная таблица* или кнопка на панели инструментов *Мастер сводных таблиц*.

ЗАДАНИЕ

Создать список, используя следующие условия:

1. Ввести в ячейки заголовки столбцов

Таблица 6.1 – Исходная база данных

№ пп	Код покупателя	Код товара	Заказано	Дата продажи	Продано	Цена
1	1	1	5	05.04.1999	5	150000
2	1	1	7	07.02.1999	7	20000
3	1	3	12	14.02.1999	10	100000
3	4	2	10	16.04.1999	6	250000
4	5	4	10	08.10.1999	10	30000
6	7	6	12	10.03.1999	12	25000
7	2	3	4	10.02.1999	4	450000
8	2	3	4	25.05.1999	4	80000
9	6	5	2	08.10.1999	2	250000
10	3	4	6	05.09.1999	5	35000
11	8	1	17	18.06.1999	17	15000
12	6	2	8	30.05.1999	8	100000
13	9	2	10	18.06.1999	8	750000
14	8	1	11	20.01.1999	8	45000
15	10	1	3	10.11.1999	3	60000

2. Показать строки для покупателя с кодом 8, используя команду *Данные, Фильтр, Автофильтр*.

3. Из группы покупателей, код которых — менее 10, определить, кто заказывал литературу менее 5 штук или не менее 10 штук.

4. Выделить над таблицей 3 пустые строки. В 1-ю строку скопировать заголовки столбцов. Во 2-ю и 3-ю ввести следующие критерии:

Таблица 6.2 – Критерии поиска

Код покупателя	Заказано	Цена
<10	<5	<=200000
<10	>=8	>=200000

5. Выполнить команду *Данные, Дополнительно, Расширенный фильтр*. В диалоговом окне сделать следующие установки: исходный диапазон (выделить базу данных), диапазон условий (выделить заданные критерии); поместить результат в диапазон (выделить ячейку вывода результатов).

6. Вычислить с помощью команды *Промежуточные итоги*, суммы денег, потраченных на покупки товаров каждым покупателем. Для этого отсортировать список с помощью команды *Данные, Сортировка* по полю *Код покупателя* по возрастанию. Затем выполнить команду *Промежуточные итоги*. В диалоге сделать следующие установки: *При*

каждом изменении — код покупателя, *Использовать функцию* — сумма, *Добавить итоги* — выручка.

7. Подвести итоги по товарам. Отсортировать данные по полям *Код товара* и *Код покупателя*. В диалоговом окне команды *Данные, Итоги* сделать установки: *При каждом изменении* — код товара, *Использовать функцию* — количество значений, *Добавить итоги* — код товара.

8. На основе полученного списка создать сводную таблицу о количестве и общей стоимости товаров по датам продажи.

Для выполнения задания использовать команду *Вставка, Сводная таблица*.

В диалоге перенести кнопку *Дата продажи* в область *Строка*, кнопку *Продано* — в область *Столбец*, кнопку *Цена* — в область *Данные*.

В результате будут вычислены суммы продаж каждого товара по кварталам и за год, а также квартальные и годовые объемы продаж группы товаров.

9. Добавить в область *Страница* кнопку *Код покупателя*. В результате в таблице будут показаны данные для покупателей с заданным кодом. Просмотреть данные для каждого покупателя.

10. Задать в области *Данные* денежный формат

Лабораторная работа № 7

ФИНАНСОВЫЕ ФУНКЦИИ. СОЗДАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО БЛАНКА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ ЗАДАЧ

Функции в Excel призваны облегчить работу при создании таблиц. Для ввода функций на панели инструментов *Стандартная* находится кнопка *Мастер функций* или применяется команда *Вставка, Функция* операционного меню. Диалог *Мастера функций* организован по тематическому принципу. В левом списке находятся имена тематических групп, в правом — названия функций. Вызов функции открывает следующий диалог, в котором задаются аргументы функции.

В данной работе будут рассмотрены примеры использования статистических и финансовых функций при создании вычислительного бланка.

ЗАДАНИЕ

1. Создать таблицу дохода трех строительных организаций за 3 года:

Таблица 7.1 – Доход строительных организаций

Год	Строительная организация	Сумма, у.е.
2018	СУ – 1	120000
	СУ – 2	160000
	СУ – 3	113800

2019	СУ – 1	118000
	СУ – 2	186200
	СУ – 3	110800
2020	СУ – 1	147000
	СУ – 2	162000
	СУ – 3	176000

2. С помощью *Мастера функций* рассчитать доход каждой строительной организации за каждый год, используя функцию СУММ.

На основе полученных данных, используя функцию СРЗНАЧ, рассчитать среднегодовой доход строительных организаций. С помощью функций МАКС и МИН найти максимальный и минимальный доход.

3. Установить, в каком порядке распределяются доходы по строительным организациям за три года, используя функцию:

РАНГ (число; ссылка; порядок):

- а) число — доход 1 СУ в 2018 г.;
- б) ссылка — диапазон ячеек, где внесены значения дохода; задать абсолютную адресацию;
- с) порядок — 0, т. е. значения доходов будут располагаться в порядке убывания; при задании любого числа значения будут располагаться в порядке возрастания.

4. Использование финансовых функций рассматривается на следующем примере.

Создать таблицу:

Таблица 7.2 – Строительные конструкции

№ пп	Материалы	Количество	Стоимость
1	Блоки и плиты фундаментные	138	72000
2	Балки стропильные	230	82000
3	Кольца железобетонные	110	40000
4	Плиты перекрытия	290	131000
	ИТОГО		3250000

Строительной организации необходимо произвести закупку материалов. Для этой цели ей предоставлен первый кредит на сумму 400000 руб. под 12% годовых со сроком погашения 5 лет. Необходимо рассчитать суммы ежемесячных выплат по процентам (выплаты производятся в конце платежного периода).

Для решения используется функция

ПЛТ (ставка, Кпер, ПС, БС, тип),

где:

- а) ставка— 12%;
- б) Кпер — 5;
- с) ПС — 400000;
- д) тип — 0.

5. Рассчитать, какой срок необходимо выплачивать кредит при условии, что ежемесячные выплаты составят не более 5000 руб.

Для решения используется функция

КПЕР (ставка, выплаты, ПС, БС, тип),

где:

- a) ставка – 12%;
- b) выплаты – (-5000);
- c) ПС – 400000;

Для того, чтобы узнать срок выплаты необходимо результат вычисления функции разделить на 12.

- 6. Рассчитать ежемесячные выплаты при процентной ставке 10%.

ЗАДАНИЕ

- 1. Создать вычислительный бланк для решения финансовых задач.

Условия задачи:

Пусть задана сумма денег – 150000 руб., взятая в кредит на 10 лет; процентная ставка – 12,5%. Деньги вкладываются в бизнес, при этом в конце каждого периода нарастает доход, вычисляемый как процент от вложенной суммы. Этот доход называется рентабельностью капитала за период. Получим ли мы прибыль, и какую, за 10 лет, если рентабельность равна 12,5%? Какова должна быть рентабельность капитала, чтобы через 10 лет получить доход 200000 руб.?

Этапы решения задачи:

1. 1. Подсчитать сумму, которую необходимо выплачивать по кредиту в конце каждого года.

2. 2. Определить сальдо по доходам (деньги в обороте) и расходам (платежи по кредиту) в конце каждого периода. Результаты представить в виде таблицы.

3. 3. Построить график прибыли или убытков в зависимости от рентабельности капитала.

1.1.1. Ввести в ячейки следующие данные:

A1: «Долгосрочный кредит»

B1: 150000

A2 «Ставка по кредиту за период»

B2: 12,5%

A3: «Число периодов»

B3: 10

A5: «Периодические выплаты»

B5: =ППлат (норма, кпер, нз)

A6: «Рентабельность»

B6: 12,5%

1.1.2. Провести расчеты в таблице:

Таблица 7.3 - Сальдо по доходам

Год	Доход	Погашение долга	Дебетовое сальдо
1			
...			
10			

1-й год:

«Доход» = «Долгосрочный кредит» * «Абсолютное значение рентабельности»;

«Погашение долга» = «Абсолютное значение периодических выплат» – «Доход 1-го года»;

«Дебетовое сальдо» = «Долгосрочный кредит» – «Погашение долга».

2-й год:

«Доход» = «Дебетовое сальдо 1-го года» * «Абсолютное значение рентабельности»;

«Погашение долга» = «Абсолютное значение периодических выплат» – «Доход 2-го года»;

«Дебетовое сальдо» = «Дебетовое сальдо 1-го года» – «Погашение долга 2-го года».

Аналогично рассчитать для остальных лет.

2. Для того, чтобы узнать рентабельность капитала через 10 лет при заданной величине дохода, необходимо воспользоваться командой *Сервис, Подбор параметра*. В диалоге в поле *Значение* указать 200000 руб. (дебетовое сальдо), в поле *Изменяя ячейку* – рентабельность.

3. Для построения графика необходимо иметь ряд значений независимой переменной (рентабельность) и значений функции (дебетовое сальдо).

Задать значение рентабельности от 10 до 20,5%.

Первое значение задать с помощью команды *Заполнить, Прогрессия арифметическая, Шаг 0,5*. Для нахождения значений функции ввести в ячейку формулу для расчета зависимой переменной (дебетовое сальдо). Выбрать команду *Данные, Таблица* и указать область таблицы (столбец введенных значений рентабельности) и столбец тех значений, где введена формула для расчета дебетового сальдо. В диалоге указать в поле *Ячейка ввод строки* ячейку, в которой находится независимая переменная B6 (рентабельность).

4. В результате вычисляются все значения функции.

По полученным данным рентабельности и дебетового сальдо построить график.

Лабораторная работа № 8

Диспетчер сценариев. Создание и применение сценариев

В данной лабораторной работе на основании знаний, полученных в результате выполнения предыдущих работ, необходимо создать набор взаимосвязанных листов, изучить тип анализа «что-если» – сценарии, которые дают возможность получать всевозможные варианты данных на листах с учетом влияния различных условий, сохранять промежуточные результаты поиска решения.

ЗАДАНИЕ

1. Создать рабочую книгу «Затраты» и переименовать рабочий лист «Лист 1» в «Сотрудники».

2. Создать таблицу с информацией о работниках; ввод фамилий начать с ячейки А4.

Таблица 8.1 - Сведения о сотрудниках

ФИО	Доход за год, у.е.	По часам	Доп. выплаты	Доп. выплаты/ч	Всего за час	Производство
Володько Г.В.	6840					
Гущина В.В.	9220					д
Андреев О.Ч.	12300					
Смирнов А.Л.	5790					
Цилинский Г.А.	12590					
Гордеева В.И.	7560					д
Тростенец Ф.Ф.	8790					
Гордеева В.И.	10900					д
Лопухина А.Б.	12900					
Островский Ф.Л.	6780					
Иванова Л.Ю.	5790					д
Захарина Т.А.	12600					
Давыденко О.Л.	11658					
Орлов Р.И.	11270					д

3. Ячейку (B4) «По часам» заполнить по формуле:

$$\text{«Доход за год»} / 50 / 30,$$

где:

50 – количество отработанных недель;

30 – количество рабочих часов в неделю.

$$\text{«Дополнительные выплаты» (C4)} = \text{«Доход за год»} * 0,22,$$

где:

0,22 – социальные отчисления и премии.

$$\text{«Доп. выплаты/ч»(E4)} = \text{«Дополнительные выплаты»} / 50 / 30.$$

«Всего за час» (F4) рассчитать, используя мастер функций, по формуле:

$$= \text{ОКРУГЛ}(C4 + E4; 0).$$

4. Скопировать формулы в остальные строки

5. Используя команду *Данные, Сортировка*, отсортировать список по возрастанию.

6. Задать ячейкам G4: G14 имя «Производство», а ячейкам A4: F14 — имя «Рабзатраты».

7. Переименовать «Лист 2» в «Накладные расходы» и создать следующую таблицу:

Таблица 8.2 – Затраты

Вид издержек	Сумма		
Аренда	16000000		
Страховка	5600000		
Оборудование	72000000		
Доп. расходы	8000000		
ИТОГО		Расходы/ч	
		Пропорциональный расход/ч	

«Итого»(B5) рассчитать, используя функцию СУММ.

«Расходы за час»(D5) – по формуле:

$$= \text{ОКРУГЛ}(B5/50/30; 0)$$

8. Подсчитать количество работников, для которых в столбце «Производство» указано «д» (D6), используя формулу

$$= \text{ОКРУГЛ}(D5/\text{СЧЕТЗ}(\text{«Производство»}); 0)$$

Присвоить ячейке (D6) «Пропорциональный расход» имя «Ставка».

9. Создать новую рабочую книгу, используя команду *Файл, Создать*. Создать в рабочей книге следующую таблицу:

Таблица 8.3 - Смета проекта

	Дата 12.10.98 г.	Затраты на персонал		
	Клиент	Прямые расходы		
	Проект	Общие расходы		
Смета		Чистая прибыль		
ФИО	Часы	Всего за час	Пропорц. доля	Всего
Володько Г.В.	40			
Гущина В.В.	56			
Андреев О.Ч.	76			

Смирнов А.Л.	80			
Цилинский Г.А.	32			
Гордеева В.И.	46			
Тростенец Ф.Ф.	50			
Гордеева В.И.	28			
Лопухина А.Б.	49			
Островский Ф.Л.	50			
Иванова Л.Ю.	36			
Захарина Т.А.	46			
Давыденко О.Л.	40			
Орлов Р.И.	50			

10. Для заполнения столбца «Всего за час» (С) воспользоваться функцией ВПР, предназначенной для поиска информации в ориентированных вертикально таблицах.

Используя *Мастер функций*, выбрать функцию ВПР.

Заполнить поля следующим образом:

- искомое значение — ячейка «Всего за час»;
- таблица — открыть окно и выбрать в нем книгу «Затраты», активизировать лист «Сотрудники» и в конце строки ввести имя «Рабзатраты», присвоенное диапазону ячеек;
- номер индекса столбца — ввести 6.

Скопировать формулу в остальные ячейки столбца С.

11. Столбец «Пропорциональная доля» рассчитать, используя связывание рабочих листов, по формуле

$$= C8 * \text{«Затраты»} ! \text{«Ставка»}$$

12. Столбец «Всего»

$$= \text{«Часы»} * \text{«пропорциональная доля»}$$

Задать для столбца на панели инструментов *Форматирование* «Денежный формат».

13. Подсчитать денежные расходы:

- затраты на персонал — сумма по столбцу «Всего»;
- прямые расходы — 1050;
- общие расходы — сумма затрат на персонал и прямых расходов;
- смета — сумма общих расходов и чистой прибыли;
- чистая прибыль — 0,35* значение сметы.

14. Создать несколько сценариев затрат и посмотреть изменение стоимости проекта. Для этого необходимо открыть лист «Накладные расходы» и выщелить диапазон ячеек, содержащих значения издержек. Затем выбрать команду *Анализ «что-если», Сценарии* и нажать кнопку *Добавить*. Присвоить название сценарию — «Исходный сценарий». Затем добавить новый сценарий с названием «Сценарий 1», в котором ввести новые значения каждой изменяемой ячейке: 82500000, 4500000, 28000000, 2100000, Добавить третий сценарий с названием «Сценарий 2» с новыми значениями 92000000, 1800000, 58000000, 3000000.

Для использования сценариев размесить книги «Затраты» и «Смета» рядом, используя команду *Вид* операционного меню.

Используя команду *Сценарии*, вызвать поочередно каждый и посмотреть изменения, которые происходят в таблицах.

15. Создать отчет по сценариям, используя команду *Сценариев, Отчет, Структура*.

Лабораторная работа № 9

Статистический анализ данных

Excel дает возможность собирать и обрабатывать данные, т. е. проводить статистические исследования. Используя Пакет анализа, можно моделировать случайные процессы и анализировать данные.

Для загрузки пакета анализа необходимо выполнить команду *Сервис, Дополнения, Пакет анализа*. В результате в меню *Сервис* появляется строка *Анализ Данных*.

В данной лабораторной работе изучается статистическое моделирование и преобразуется первичная обработка данных. Для этих целей используются инструменты: *Генерация случайных чисел, Гистограмма и Описательная статистика*.

Инструмент *Генерация случайных чисел* заполняет интервал независимыми случайными числами.

Инструмент *Гистограмма* вычисляет частоты появления данных. Числовой промежуток между наименьшим и наибольшим значениями данных делится на интервалы равной длины. Под частотой понимается количество чисел, попавших в такой интервал. Excel вычисляет число данных между текущим началом отрезка и соседним, большим по порядку, набором граничных значений, определяющих отрезки (карманы), вводится в возрастающем порядке. Если не вводится интервал карманов, то система Excel создает набор равномерно распределенных отрезков между минимальным и максимальным значениями данных. Если установлен флажок *Парето*, данные в выходной таблице будут представлены в порядке убывания частоты.

Инструмент *Описательная статистика* выводит на экран статистический отчет для входных данных. Статистические данные из этой таблицы могут указать, какие тесты являются наиболее подходящими для дальнейшего анализа. Выходная таблица содержит два столбца информации для каждого набора данных. Левый столбец содержит названия статистических данных, правый — сами статистические данные.

ЗАДАНИЕ

1. Построить последовательность случайных чисел, распределенных по нормальному закону.

2. Выполнить команду *Сервис, Анализ данных, Генерация случайных чисел*. В поле ввода *Число переменных* ввести 1, в поле ввода *Число случайных чисел* – 100. Выбрать в поле ввода *Распределение* нормальное. Ввести в поле *Среднее* число 0, в поле *Стандартное отклонение* — 1. В поле *Выходной интервал* установить ячейку, начиная с которой, будут выводиться на экран случайные числа.

3. Построить последовательность случайных чисел, распределенных по равномерному закону. В поле ввода *Между* ввести числа 0 и 1.

4. С помощью инструмента *Гистограмма* проверить законы распределения случайных выборок.

5. В отдельный столбец ввести границы частотных интервалов от -3 до +3 с шагом 1. В поле *Входной интервал* выделить диапазон исходных ячеек и ввести число 100.

6. Ввести интервал карманов. Установить *Вывод графика*, в поле *Параметры вывода* установить *Выходной интервал* и указать ячейку вывода.

7. Построить гистограмму для числовой последовательности, распределенной по равномерному закону.

8. В карман ввести границы частотных интервалов от 0 до 1 с шагом 0,1. Ввести параметры гистограммы.

9. Получить статистические данные в выходной таблице на основе двух выборок с равномерным и нормальным законами распределения. Столбцам с данными присвоить заголовки “Равномерное распределение” и “Нормальное распределение”.

10. Вызвать инструмент *Описательная статистика*. Ввести параметры: “Входной интервал”, “Группирование по столбцам”. Установить флажки *Метки* в первой строке, *Уровень надежности* — 95%, в поле ввода “К-й наибольший” – число 1, “К-й наименьший” — число 1. Задать ячейку вывода.

Лабораторная работа № 10

Использование инструмента «Поиск решения» для задач математического программирования»

Задачи математического программирования – это определенный тип задач нахождение точек, в которых достигаются максимальные и минимальные значения функций нескольких переменных, определенных на множествах с линейными и нелинейными ограничениями, т. е. находится оптимальное решение задачи управления с определенным набором ограничений.

К этому кругу задач относятся:

1. Задача определения производственного плана с целью получения максимальной прибыли от продажи произведенной продукции при наличии ограничений на ресурсы (задача об использовании сырья).

2. Задача выбора оптимального плана перевозок продукции из сети складов в пункты назначения (транспортная задача).

3. Задача на максимум выпуска продукции в заданном ассортиментном соотношении.

4. Задача на размещение производственных запасов.

Для решения задач оптимизации составляется экономико-математическая модель; ее реализация осуществляется с использованием инструмента *Поиск решения*.

ЗАДАНИЕ

1. Используя инструмент *Поиск решения*, решить следующую задачу об использовании сырья (максимизация прибыли производственной фирмы),

Предприятие выпускает два вида продукции – А1 и А2. Цена единицы продукции вида А1 равна 25000, вида А2 — 50000. Для изготовления продукции каждого вида используется три вида сырья: В1, В2, В3, запасы каждого из которых на складе соответственно 37; 57,6 и 7 условных единиц. Для изготовления единицы продукции вида А1 используется 1,2 усл. единицы сырья 1-го вида, 2,3 – 2-го вида, 0,1 – 3-го вида. Расход каждого вида сырья на единицу продукции каждого в таблице:

Таблица 10.1 – Исходные данные

Вид сырья	Вид продукции		Запас сырья
	А1	А2	
В1	1,2	1,9	37

B2	2,3	1,8	57,6
B3	0,1	0,7	7
Цена единицы продукции	25000	50000	

Определить оптимальный план выпуска продукции в условиях дефицита продукции (максимизация прибыли производственной фирмы).

Модель задачи:

1.1. Обозначим количество произведенной продукции вида А1 через c_1 , вида А2 c_2 . Целевая функция – цена всей произведенной продукции видов А1 и А2 функция следующего вида:

$$F(c_1, c_2) = 25000 * c_1 + 50000 * c_2 \rightarrow \text{целевая функция}$$

1.2. Необходимо найти решение, обеспечивающее максимальное значение целевой функции.

Учитывая условия расходов сырья на выпуск продукции видов А1 и А2, получаем неравенства следующего вида:

$$1,2 * c_1 + 1,9 * c_2 \leq 37$$

$$2,3 * c_1 + 1,8 * c_2 \leq 57,6 \text{ – функциональные ограничения.}$$

$$0,1 * c_1 + 0,7 * c_2 \leq 7$$

1.3. Так как количество произведенной продукции каждого вида не может быть числом отрицательным, следует дополнить модель условиями:

$$c_1 \geq 0;$$

$$c_2 \geq 0$$

В ячейку А1 рабочего листа ввести формулу для целевой функции:

$$F(c_1, c_2) = 25000 * c_1 + 50000 * c_2$$

В ячейку А3 ввести формулу

$$= 1,2 * c_1 + 1,9 * c_2.$$

В ячейку А4 ввести формулу

$$= 2,3 * c_1 + 1,8 * c_2.$$

В ячейку А5 ввести формулу

$$= 0,1 * c_1 + 0,7 * c_2.$$

В ячейки А6 и А7 ввести

В ячейки А6 и А7 ввести

$$= c_1; = c_2$$

В диапазон С1: С2 ввести начальные значения переменных и принять их равными 0.

Выполнить команду *Поиск решения*.

В поле ввода *Установить целевую ячейку* необходимо сделать ссылку на ту ячейку, в которой записана целевая функция, т. е. \$A\$1. Ссылка записывается с абсолютной адресацией.

Выбрать переключатели *Максимальному значению*.

В поле ввода *Изменяя ячейки* указать ячейки, в которые введены начальные значения переменных c_1 и c_2 , т. е. \$C\$1 :\$C\$2.

В поле ввода *Ограничения* вводятся ограничительные неравенства. Нажать кнопку *Добавить*. В поле *Ссылка на ячейку* указать ячейку A3, которая содержит первую формулу для ограничительного неравенства. В поле ввода *Ограничение* ввести ограничение ≤ 37 . Аналогично ввести остальные ограничительные неравенства:

$$\begin{aligned} 2,3*c1+1,8*c2 &\leq 57,6; & \$A\$4 &\leq 57,6; \\ 0,1*c1+0,7*c2 &\leq 7; & \$A\$5 &\leq 7; \\ c1 &\geq 0; & \$A\$6 &\geq 0; \\ c2 &\geq 0; & \$A\$7 &\geq 0; \end{aligned}$$

Нажать кнопку *Выполнить*. После окончания расчетов откроется диалоговое окно *Результаты поиска решения*. В поле *Тип* выбрать тип *Результаты* и установить *Сохранить найденное значение*. Перед тем листом, на котором была записана постановка задачи, вставится новый лист с результатами решения задачи: в ячейках C1 и C2 — значения переменных c1 и c2, на которых достигается максимальное значение целевой функции, в ячейке A1 значение целевой функции,

Получить отчет о результатах решенной задачи, используя переключатель *Отчет по результатам 1*.

2. Решить транспортную задачу.

Нужно перевезти весь груз из трех складов в два пункта назначения, причем весь груз должен быть перевезен во все пункты. В 1-й пункт назначения должно быть перевезено 45 единиц груза, во 2-й — 79. На 1-м складе находится 18 единиц груза, на 2-м — 75, на 3-м — 31. Стоимость перевозки единицы груза с j-го склада в j-й пункт задается таблицей.

Таблица 10.2 – Исходные данные

Пункты отправления	Пункты назначения		Запасы груза на складах
	пункт 1	пункт 2	
Склад 1	17	6	18
Склад 2	12	13	75
Склад 3	9	8	31
Итого получаемое количество груза	45	79	

Определить оптимальный план перевозок продукции со складов в пункт реализации (минимизация издержек).

Модель задачи:

Обозначить: c1 – величина груза, который перевезен со склада 1 в пункт 1; c2 – величина груза, перевезенного со склада 2 в пункт 1; c3 – величина груза, перевезенного со склада 3 в пункт 1; c4 – величина груза, перевезенного со склада в пункт 2; c5 – величина груза, перевезенного со склада 2 в пункт 2; c6 – величина груза, перевезенного со склада 3 в пункт 2.

Целевая функция, определяющая общую сумму затрат на перевозки, имеет вид

$$F(c1, c2, c3, c4, c5, c6) = 17*c1 + 12*c2 + 9*c3 + 6*c4 + 13*c5 + 8*c6$$

Найти решение, обеспечивающее минимальное значение целевой функции.

Записать уравнения для ограничений. Так как грузы перевезены со складов в пункты назначения полностью, то

$$\begin{aligned}c1+c4&=18; \\c2+c5&=75; \\c3+c6&=31\end{aligned}$$

Так как сумма всех грузов, перевезенных в 1-й пункт; равна 45 единиц, во 2-й — 79 единиц, то

$$\begin{aligned}c1+c2+c3 &= 45; \\c4+c5+c6 &= 79\end{aligned}$$

Кроме того, все значения переменных $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6$ должны быть целыми и неотрицательными:

$$c1 \geq 0; c2 \geq 0; c3 \geq 0; c4 \geq 0; c5 \geq 0; c6 \geq 0.$$

В ячейку A1 ввести формулу для целевой функции.

В ячейки ввести следующие формулы:

$$\begin{aligned}A3 &= c1+c4; \\A4 &= c2+c5; \\A5 &= c3+c6; \\A6 &= c1+c2+c3; \\A7 &= c4+c5+c6\end{aligned}$$

В интервал ячеек C1: C6 ввести начальные значения переменных $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6$. Принять их равными 0.

Выполнить команду *Сервис, Поиск решения*, В поле ввода *Установить целевую ячейку* ввести \$A\$1, в поле ввода *Изменяя ячейки* – значения переменных (\$C\$1: \$C\$6); переключатель – *Минимизировать значение*.

В поле ввода *Ограничения* ввести ограничительные неравенства. Активизировать кнопку *Добавить*, В поле *Ссылка на ячейку* указать \$A\$3. В поле ввода *Ограничение* ввести = 18, Активизировать кнопку *Добавить*. Аналогично ввести остальные ограничения:

$c2+c5 = 75$	$\$A\$4 = 75$
$c3 +c6 = 31$	$\$A\$5 = 31$
$c1+c2+c3 = 45$	$\$A\$6 = 45$
$c4+c5+c6 = 79$	$\$A\$7 = 79$

Дополнительно ввести два ограничения со ссылками на интервал ячеек C1:C6 $\$C\$1:\$C\$6 \geq 0$; $\$C\$1:\$C\$6 = \text{целое}$ (ввести в диалоговом окне команду *Добавить ограничения* в поле *Ссылка на ячейку* $\$C\$1:\$C\6 , в поле *Ограничение* – *Целое*).

Нажать кнопку *Выполнить*.

Решить задачу нелинейного программирования.

Найти минимум нелинейной целевой функции:

$F(c_1, c_2) = -2 \cdot c_1 - 6 \cdot c_2 + c_1 \cdot c_1 - 2 \cdot c_1 \cdot c_2 + 2 \cdot c_2 \cdot c_2$
при условии, что

$$\begin{aligned}c1+c2 &\leq 2; \\-c1 + 2 \cdot c2 &\leq 2; \\c1 &\geq 0; c2 \geq 0.\end{aligned}$$

Список использованных источников

1. Жаров, Д.В. Финансовое моделирование в Excel / Жаров Д.В. – Москва: Альбина Паблшер, 2020. – 296 с.
2. Пикуза, В.И. Экономические и финансовые расчеты в Excel. Самоучитель / Пикуза В.И. – Питер: 2010. - 384 с.
3. Пташинский, В.С. Самоучитель Excel 2013 / Пташинский В.С. – Москва: Эксмо, 2013. - 272 с.
4. Зеньковский, В. А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах / Зеньковский В.А - Москва: Солон-Пресс, 2009. – 192 с.
5. Уокенбах, Д. Формулы в Excel 2013 / Уокенбах Д. – Москва: Вильямс, 2017. – 720с.