

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

## **ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ**

*Методические указания*

*2-е издание, переработанное*

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2022

УДК 004. 67(072.8)

Э45

Рецензент

канд. техн. наук, профессор *П.Н. Цылёв*  
(Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет)

**Электронные** таблицы : метод. указания / сост. И.Н. Ща-  
Э45 пова. – 2-е изд., перераб. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед.  
поли-техн. ун-та, 2022. – 26 с.

ISBN 978-5-398-02792-1

Рассмотрены вопросы создания электронных таблиц и обра-  
ботки данных средствами электронных таблиц.

Предназначены для студентов, изучающих дисциплины  
«Информатика» и «Учебно-исследовательская работа».

УДК 004.67(072.8)

ISBN 978-5-398-02792-1

© ПНИПУ, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Создание новой рабочей книги и технология работы с листами .....	4
Задание .....	4
Порядок выполнения работы.....	4
2. Создание рабочих таблиц (ввод исходных данных) .....	5
Задание .....	5
Порядок выполнения работы.....	7
3. Использование в таблице формул .....	9
Задание .....	9
Порядок выполнения работы.....	14
4. Графическое представление и редактирование данных .....	19
4.1. Построение диаграмм.....	19
Задание .....	19
Порядок выполнения работы.....	20
4.2. Редактирование диаграмм.....	20
Задание .....	20
Порядок выполнения работы.....	20
5. Решение уравнений средствами программы Excel .....	21
Задание .....	21
Порядок выполнения работы.....	21
6. Решение задачи оптимизации .....	22
Задание .....	22
Порядок выполнения работы.....	22
7. Построение графика функции .....	24
Задание .....	24
Контрольные вопросы .....	25
Список литературы .....	25

**Цель работы:** овладение навыками работы с электронными таблицами в программе Microsoft Excel.

## 1. СОЗДАНИЕ НОВОЙ РАБОЧЕЙ КНИГИ И ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С ЛИСТАМИ

### Задание

Создайте и сохраните рабочую книгу, в которой можно будет вести учет результатов экзаменационной сессии студентов. Затем выполните настройку книги.

### Порядок выполнения работы

1. Создайте новую рабочую книгу.
2. Выполните настройку новой книги:

– щелкните на кнопку **Office** , расположенную в левом верхнем углу окна программы Microsoft Excel 2007, и в появившемся меню нажмите на кнопку **Параметры Excel**, в окне параметров Excel выберите пункт **Основные** и установите следующие параметры:

Шрифт: шрифт текста.

Размер: 11.

Число листов: 7.

Введите имя пользователя;

– в окне параметров Excel выберите пункт **Формулы** и выберите вычисления в книге – автоматически;

– в окне параметров Excel в пункте **Сохранение** можно выбрать формат сохранения файлов и расположение файлов по умолчанию;

– в окне параметров Excel в пункте **Дополнительно** обратите внимание на параметры правки;

– во вкладке меню **Вид** в группе **Показать или скрыть** установите флажки **Сетка, Строка формул, Заголовки**;

– во вкладке меню **Разметка страницы** в группе **Параметры страницы** выберите пункт **Поля**, затем **Настраиваемые поля** и установите значение – 2,0 для верхнего, нижнего, левого и правого полей.

3. Переименуйте *Лист1* созданной книги Excel, выполнив следующие действия:

– установите указатель мыши на ярлычке листа с названием *Лист1* и вызовите контекстное меню, щелкнув правой клавишей мыши;

– выберите в контекстном меню команду **Переименовать**;

– введите новое имя листа *Экзамен1*.

4. Сохраните созданную рабочую книгу под именем *Session.xlsx* в каталог со своей фамилией, для этого щелкните на кнопке **Office**, выберите пункт **Сохранить как**.

## 2. СОЗДАНИЕ РАБОЧИХ ТАБЛИЦ (ВВОД ИСХОДНЫХ ДАННЫХ)

### Задание

Учет результатов экзаменационной сессии ведется с использованием электронных ведомостей. Типовые ведомости создаются для групп и содержат списки студентов (фамилия, имя, отчество, № зачетной книжки). При вводе учетных данных выполняется проверка полноты заполнения ведомости, правильности ввода оценок 2, 3, 4, 5, н/я (неявка), подсчитывается количество каждой из оценок, полученных по дисциплине.

Для назначения на стипендию вычисляется средний балл по результатам сдачи экзаменов по каждому студенту. При этом, учитывая, что сданы все экзамены, соблюдаются условия:

– если средний балл не менее 4,5, выплачивается 50%-ная надбавка к минимальной стипендии;

– если средний балл от 4,0 до 4,5 (включительно), выплачивается минимальная стипендия;

– если средний балл меньше 4,0, стипендия не выплачивается.

Требуется подготовить для каждой группы экзаменационную ведомость и ведомость назначения студентов на стипендию по результатам экзаменационной сессии. Формы экзаменационной и стипендиальной ведомостей приведены на рис. 1 и 2.

### Экзаменационная ведомость

Группа \_\_\_\_\_

Дисциплина \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	№ зачетной книжки	Оценка	Подпись экзаменатора

Отлично \_\_\_\_\_

Хорошо \_\_\_\_\_

Удовлетворительно \_\_\_\_\_

Неудовлетворительно \_\_\_\_\_

Неявка \_\_\_\_\_

ИТОГО \_\_\_\_\_

Рис. 1. Форма экзаменационной ведомости

## Ведомость назначения на стипендию

Группа \_\_\_\_\_

Минимальный размер стипендии \_\_\_\_\_

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Средний балл	Кол-во сданных экзаменов	Стипендия

Рис. 2. Форма стипендиальной ведомости

### Порядок выполнения работы

1. Введите в указанные ячейки табл. 1 тексты заголовка и шапки таблицы в соответствии с рис. 1 и 3.

Таблица 1

Содержимое ячеек экзаменационной ведомости

Адрес ячейки	Текст	Адрес ячейки	Текст
A1	<b>Экзаменационная ведомость</b>	B5	Фамилия, имя, отчество
A3	<b>Группа</b>	C5	№ зачетной книжки
C3	<b>Дисциплина</b>	D5	Оценка
A5	№ п/п	E5	Подпись экзаменатора

2. Отформатируйте ячейки A1:D1:

– выделите блок ячеек и выберите в контекстном меню команду **Формат ячеек**;

– на вкладке *Выравнивание* выберите опции:

по горизонтали: по центру выделения,

по вертикали: по центру;

– на вкладке *Шрифт* выберите начертание: полужирный.

3. Отформатируйте шапку таблицы (ячейки A5:E5):

– выделите блок ячеек A5:E5 и выберите в контекстном меню команду **Формат ячеек**;

– на вкладке *Выравнивание* задайте параметры:

по горизонтали: по значению,

по вертикали: по верхнему краю,

в пункте **Отображение** отметить *переносить по словам*.

4. Заполните ячейки столбцов В и С данными о студентах, учебной группе и номерах зачетных книжек: 6–10 строк (рис. 3).

5. Присвойте каждому студенту порядковый номер:

– введите в ячейку A6 число 1;

– установите курсор в нижний правый угол ячейки A6 (на маркер автозаполнения) так, чтобы указатель мыши приобрел изображение креста и, нажав правую кнопку мыши, протяните курсор вниз на требуемое количество ячеек;

– в появившемся контекстном меню выполните команду **Заполнить**.

6. В столбец D введите экзаменационные оценки каждого студента.

7. Аналогично создайте новый лист для стипендиальной ведомости, на который из столбцов А и В листа *Экзамен1* скопируйте фамилии и порядковые номера студентов. Оформите ведомость назначения на стипендию согласно рис. 2 и 5, выполняя следующие действия:

– введите название таблицы – Ведомость назначения на стипендию;

– укажите размер минимальной стипендии в ячейке D2;

– введите названия дополнительных столбцов – Средний балл, Количество сданных экзаменов и Стипендия.

8. Переименуйте текущий лист книги Excel в лист с именем *Стипендия*.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ТАБЛИЦЕ ФОРМУЛ

#### Задание

В созданных таблицах экзаменационной и стипендиальной ведомостей выполните следующие действия:

– рассчитайте количество оценок определенного вида, полученных в данной группе по дисциплине;

– скопируйте несколько раз (по числу экзаменов в сессию – например, физика, математика, информатика) экзаменационную ведомость на другие листы, разместив их перед листом стипендиальной ведомости, проведите коррекцию оценок по каждому предмету и измените соответственно название дисциплины;

– в стипендиальной ведомости введите формулы: вычисление среднего балла и количества сданных экзаменов, а также начисление стипендии с использованием ее базового значения (рис. 6) в соответствии с условиями начисления стипендии, приведенными в п. 2.

Подробное описание соответствующих формул и действий, необходимых для выполнения этих заданий, приведено в подразд. «Порядок выполнения работы» на с. 14.

Сверьте полученные результаты и структуры формул с тем, что отображено на рис. 3–6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Экзаменационная ведомость									
2										
3	Группа	<u>ЭАГП-22-1с</u>	Дисциплина	<u>Физика</u>						
4										
5	№ п/п	Фамилия, имя, отчество	№ зачетной книжки	Оценка	Подпись экзамена- тора	5	4	3	2	неявки
	1	Дятлов И.Г.	11	5		1	0	0	0	0
	2	Иванов А.К.	12	4		0	1	0	0	0
	3	Орлов К.Н.	13	3		0	0	1	0	0
	4	Петров Л.Л.	14	4		0	1	0	0	0
	5	Сомов К.А.	15	5		1	0	0	0	0
11	6	Усов А.П.	16	3		0	0	1	0	0
12	7	...								
13	Отлично		2							
14	Хорошо		2							
15	Удовлетворительно		2							
16	Неудовлетворительно		0							
17	Неявка		0							
18	ИТОГО		6							

Рис. 3. Экзаменационная ведомость

A	B	C	D	E	F	G
1	Экзаменационная ведомость					
2						
3	Группа	ЭАГП-22-1с	Физика			
4						
5	№ п/п	Фамилия, имя, отчество	№ зачетной книжки	Оценка	Подпись экзаменатора	5
6	1	Дятлов И.Г.	11	5		=ЕСЛИ(D6=5;1;0)
7	2	Иванов А.К.	12	4		=ЕСЛИ(D7=5;1;0)
8	3	Орлов К.Н.	13	3		=ЕСЛИ(D8=5;1;0)
9	4	Петров Л.Л	14	4		=ЕСЛИ(D9=5;1;0)
10	5	Сомов К.А.	15	5		=ЕСЛИ(D10=5;1;0)
11	6	Усов А.П.	16	3		=ЕСЛИ(D11=5;1;0)
12	7 ...					
13	Отлично		=СУММ(ОТЛ)			
14	Хорошо		=СУММ(ХОР)			
15	Удовлетворительно		=СУММ(УДОВ)			
16	Неудовлетворительно		=СУММ(НЕУД)			
17	Неявка		=СУММ(НЕЯВ)			
18	ИТОГО		=СУММ(С13:С17)			

Рис. 4. Экзаменационная ведомость в режиме отображения формул

A	B	C	D	E	F
1	Ведомость назначения на стипендию				ЭАГП-22-1с
2	Минимальный размер стипендии -		2620	Группа	
3					
4	№ п/п Фамилия, имя, отчество	Средний балл	Кол-во сданных экзаменов	Стипендия	
5	1 Дятлов И.Г.	4,5	3		3930
6	2 Иванов А.К.	4	3		2620
7	3 Орлов К.Н.	3	3		0
8	4 Петров Л.Л.	4	3		2620
9	5 Сомов К.А.	4	3		2620
10	6 Усов А.П.	3	3		0
11	7 ...				

Рис. 5. Стипендиальная ведомость

A	B	C	D	E	F
1	Ведомость назначения на стипендию				
2	Минимальный размер стипендии -				
3			2620	Группа	ЭАП-22-1с
4	№ Фамилия, имя, отчество	Средний балл	Кол-во сданных экзаменов	Стипендия	
5	1 Дятлов И.Г.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D6;Экзамен2!D6;Экзамен3!D6)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С5>=...	
6	2 Иванов А.К.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D7;Экзамен2!D7;Экзамен3!D7)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С6>=...	
7	3 Орлов К.Н.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D8;Экзамен2!D8;Экзамен3!D8)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С7>=...	
8	4 Петров Л.Л.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D9;Экзамен2!D9;Экзамен3!D9)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С8>=...	
9	5 Сомов К.А.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D10;Экзамен2!D10;Экзамен3!D10)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С9>=...	
10	6 Усов А.П.	=СР3НАЧ(Экзамен1!D11;Экзамен2!D11;Экзамен3!D11)	=СЧЕТ(...)	=ЕСЛИ(И(С10>=...	
11	7 ...				

Рис. 6. Стипендиальная ведомость в режиме отображения формул

## Порядок выполнения работы

1. В экзаменационной ведомости для подсчета количества разных оценок в группе необходимо использовать дополнительно для каждого вида оценки столбцы: F (для пятерок), G (для четверок), H (для троек), I (для двоек), J (для неявок) (рис. 3). В эти столбцы введите вспомогательные формулы. Логика работы формулы состоит в том, что вид оценки фиксируется напротив фамилии студента в ячейке соответствующего дополнительного столбца как 1. По остальным ячейкам данной строки в дополнительных столбцах устанавливается значение 0.

Проделайте подготовительную работу, вводя названия дополнительных столбцов в ячейки F5, G5, H5, I5, J5.

2. Для задания исходных формул воспользуйтесь Мастером функций, кнопка которого **[fx]** находится в строке формул, а также во вкладке меню **Формулы** в группе **Библиотека функций**. Рассмотрим эту технологию на примере ввода формулы в ячейку F6:

– установите курсор в ячейку F6 и выберите мышью, например, в строке формул кнопку Мастера функций – **Вставить функцию [fx]** ;

– в появившемся диалоговом окне выберите вид функции:

Категория: Логические

Функция: ЕСЛИ

Щелкните на кнопке ОК

– во 2-м диалоговом окне, устанавливая курсор в каждой строке, введите соответствующие операнды логической функции:

Лог\_выражение: D6 = 5 (для ввода адреса ячейки щелкните по ней левой кнопкой мыши)

Значение\_если\_истина: 1

Значение\_если\_ложь: 0

Щелкните на кнопке ОК

3. С помощью Мастера функций введите формулы аналогичным способом в остальные ячейки данной строки:

F6	G6	H6	I6	J6
=ЕСЛИ(D6=5;1;0)	=ЕСЛИ(D6=4;1;0)	=ЕСЛИ(D6=3;1;0)	=ЕСЛИ(D6=2;1;0)	=ЕСЛИ(D6="н/я";1;0)

4. Скопируйте эти формулы во все остальные ячейки дополнительных столбцов – для всех студентов:

– выделите блок ячеек F6:J6 (двоеточие указывает на диапазон ячеек);

– установите курсор в правый нижний угол выделенного блока и, нажав правую кнопку мыши, протащите ее до конца списка студентов и в появившемся контекстном меню выберите команду **Копировать ячейки**.

С помощью маркера автозаполнения, расположенного в нижнем правом углу ячейки, можно скопировать формулы отдельно по каждому столбцу.

5. Для подсчета количества оценок определенного вида, полученных в данной группе, можно использовать суммирование по имени блока ячеек. Для этого необходимо определить имена блоков ячеек по каждому дополнительному столбцу. Рассмотрим это на примере дополнительного столбца F:

– выделите все значения дополнительного столбца F6:F11 (последняя ссылка в этом диапазоне – F11 соответствует строке с последним по порядку студентом в списке). Если количество студентов в списке больше приведенного в примере (см. рис. 3–6) или меньше, то соответственно изменится и адрес ячейки последней ссылки в указанном диапазоне:

– во вкладке меню **Формулы** в группе **Определение имени** выберите пункт **Присвоить имя** (или выберите команду **Имя диапазона** в контекстном меню);

– в появившемся окне **Создание имени** в строке **Имя** введите слово **ОТЛИЧНО**;

– щелкнуть на кнопке **ОК**;

– проводя аналогичные действия с остальными столбцами, вы создадите еще несколько имен блоков ячеек: ХОРОШО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО, НЕЯВКА.

6. Введите названия итогового количества полученных оценок в группе в столбец А согласно рис. 3: Отлично, Хорошо, Удовлетворительно, Неудовлетворительно, Неявка, ИТОГО.

7. Введите формулу подсчета суммарного количества полученных оценок определенного вида, используя имена блоков ячеек с помощью Мастера функций. Рассмотрим это на примере подсчета количества оценок ОТЛИЧНО:

– установите указатель мыши в ячейку подсчета количества отличных оценок – С13;

– щелкните мышью в строке формул кнопку Мастера функций – **Вставить функцию [fx]**;

– в появившемся окне Мастера функций выберите категорию: математические и выберите функцию: СУММ, щелкните на кнопке ОК;

– в диалоговом окне **Аргументы функции** установить курсор в строке **Число1** и ввести ОТЛИЧНО, щелкнуть на кнопке ОК;

– повторить аналогичные действия для подсчета количества других оценок.

8. Подсчитайте общее количество (ИТОГО) всех полученных оценок другим способом:

– установите курсор в ячейке С18, которая находится под ячейками, где подсчитывались суммы по всем видам оценок;

– щелкните на кнопке **Автосумма Σ** вкладки меню **Формулы** в группе **Библиотека функций**;

– выделите блок ячеек С13:С17, где подсчитывались суммы по всем видам оценок, и щелкните на кнопке ОК.

9. Временно неиспользуемая информация из некоторых столбцов экзаменационной ведомости может быть скрыта, а при необходимости снова отображена на листе книги Excel. Для того чтобы сделать скрытыми столбцы с F по J, выполните следующие действия:

– установите курсор на названии столбцов (указатель мыши примет вид стрелки, направленной вниз) и выделите столбцы F-J;

– в контекстном меню, вызванном правой кнопкой мыши на выделенной области, выберите команду **Скрыть**.

Для отображения скрытых столбцов необходимо:

– установить курсор на названии столбцов (указатель мыши примет вид стрелки, направленной вниз) и выделить смежные столбцы вокруг удаленных;

– в контекстном меню, вызванном правой кнопкой мыши на выделенной области, выбрать команду **Отобразить**.

10. Скопируйте несколько раз текущий лист *Экзамен1*, чтобы получились три экзаменационные ведомости по разным дисциплинам: физика, математика, информатика:

– установите курсор на имени текущего листа и вызовите контекстное меню;

– выберите команду **Переместить/скопировать**, поставьте флажок **Создавать копию** и параметр **перед листом** *Стипендия*, нажмите на кнопку ОК. Обратите внимание на автоматическое наименование ярлыков новых листов.

11. Переименуйте созданные листы с экзаменационными ведомостями соответственно в *Экзамен2* и *Экзамен3*, измените в них некоторые оценки.

12. Щелкните на кнопку **Office** и в появившемся меню нажмите на кнопку **Параметры Excel**, в окне параметров Excel выберите пункт **Дополнительно** и в пункте **Показать параметры для следующего листа** установите флажок **Показывать формулы, а не их значения**. Сравните полученный результат с фрагментом таблицы на рис. 4, а затем повторите указанные действия, сняв установленный флажок.

13. Заполните формулами лист *Стипендия*. Для ввода формулы вычисления среднего балла студента в ячейку C5 выполните следующее:

– установите указатель мыши в ячейку C5;

– щелкните мышью в строке формул кнопку Мастера функций – **Вставить функцию [fx]**;

– в появившемся окне Мастера функций выберите категорию: статистические, функцию: СРЗНАЧ и щелкните на кнопке ОК;

– в диалоговом окне **Аргументы функции** установите курсор в строке **Число1**, щелкните на названии листа *Экзамен1* и выберите ячейку D6 с оценкой первого студента по первому экзамену;

– установите курсор в строке **Число2**, щелкните на названии листа *Экзамен2* и выберите ячейку D6 с оценкой первого студента по второму экзамену;

– установите курсор в строке **Число3**, щелкните на названии листа *Экзамен3* и выберите ячейку D6 с оценкой первого студента по третьему экзамену;

– щелкните на кнопке ОК;

– в ячейке C5 появится значение, рассчитанное по формуле:

$$= \text{СРЗНАЧ}(\text{Экзамен1!D6}; \text{Экзамен2!D6}; \text{Экзамен3!D6})$$

14. Скопируйте формулу по всем ячейкам столбца C, используя маркер автозаполнения.

15. Введите в столбец D формулу подсчета количества сданных каждым студентом экзаменов с учетом неявок по технологии, описанной в п. 13 с помощью формулы:

$$= \text{СЧЕТ}(\text{Экзамен1!D6}; \text{Экзамен2!D6}; \text{Экзамен3!D6})$$

16. Скопируйте формулу по всем ячейкам столбца D, используя маркер автозаполнения.

17. Введите формулу для вычисления размера стипендии студента в ячейку E5:

$$= \text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{C5} \geq 4,5; \text{D5} = 3); \$\text{D}\$2 * 1,5; \text{ЕСЛИ}(\text{И}(\text{C5} \geq 4; \text{D5} = 3); \$\text{D}\$2; 0))$$

В формуле вычисления размера стипендии студента используются абсолютные ссылки, например  $\$D\$2$ , и относительные ссылки, например C5. При копировании формулы, содержащей абсолютную ссылку, адрес этой ячейки не меняется. При копировании формулы,

содержащей относительную ссылку, ее адрес меняется в зависимости от нового места расположения формулы.

18. Скопируйте формулу в другие ячейки столбца Е, используя маркер автозаполнения.

19. Щелкните на кнопку **Office** и в появившемся меню нажмите на кнопку **Параметры Excel**, в окне параметров Excel выберите пункт **Дополнительно** и в пункте **Показывать параметры для следующего листа** установите флажок **Показывать формулы, а не их значения**. Сравните полученный результат с фрагментом таблицы на рис. 6, а затем повторите указанные действия, сняв установленный флажок.

20. Проверьте работоспособность таблицы, вводя другие оценки в экзаменационные ведомости. Измените минимальный размер стипендии.

## 4. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ

### 4.1. Построение диаграмм

#### Задание

Постройте диаграмму «Сведения об успеваемости» для данных табл. 2.

Таблица 2

Сведения об успеваемости

Группы	Информатика	Математика
Группа 1	4,2	4,0
Группа 2	4,1	4,2
Группа 3	3,9	3,9
Группа 4	4,2	4,1
Факультет	4,1	4,05

## Порядок выполнения работы

1. Переименуйте новый лист в лист с именем *Успеваемость*.

2. Создайте таблицу «Сведения об успеваемости», вводя в соответствующие ячейки средние баллы групп по информатике и математике, приведенные в табл. 2.

В строке с названием «Факультет» введите формулы вычисления среднего балла по факультету результатов сдачи экзаменов по информатике и по математике, используя функцию СРЗНАЧ(...).

3. Постройте диаграмму «Сведения об успеваемости»:

– выделите ячейки с введенными данными табл. 2;

– выберите во вкладке меню **Вставка** в группе **Диаграммы** тип «Гистограмма».

При создании диаграммы укажите добавление легенды и введите названия диаграммы – *Сведения об успеваемости*; оси *X* – *Учебные группы*; оси *Y* – *Средний балл*.

## 4.2. Редактирование диаграмм

### Задание

Добавьте в исходную таблицу новый столбец – средний балл по физике и соответственно измените диаграмму так, чтобы в ней отобразились эти данные.

## Порядок выполнения работы

1. Выделите диаграмму, щелкнув левой клавишей мыши в области диаграммы. Появятся метки на контуре области диаграммы, и в меню появится вкладка **Работа с диаграммами**.

2. Во вкладке меню **Конструктор** в группе **Данные** выберите **Выбрать данные**. Команду **Выбрать данные** можно также в контекстном меню, вызванном на области диаграммы. В появившемся диалоговом окне **Выбор источника данных** укажите с помощью

мышь диапазон данных для диаграммы, включая столбец с данными по физике.

3. Посмотрите возможности других вкладок меню **Работа с диаграммами – Макет и Формат**.

## 5. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ПРОГРАММЫ EXCEL

### Задание

Найти решение уравнения  $x^3 - 3x^2 + x = -1$ .

### Порядок выполнения работы

1. Переименуйте новый лист в лист с именем *Решение уравнения*, выбрав в контекстном меню, вызванном на ярлычке листа, пункт **Переименовать**.

2. Занесите в ячейку A1 значение 0. Это будет начальное значение для нахождения корня заданного уравнения.

3. Занесите в ячейку B1 левую часть уравнения, используя в качестве независимой переменной ссылку на ячейку A1. Соответствующая формула будет иметь вид:  $=A1^3-3*A1^2+A1$ .

4. Во вкладке меню **Данные** в группе **Работа с данными** выберите пункт **Анализ «что-если»**, затем пункт **Подбор параметра**.

5. В поле **Установить в ячейке** укажите B1, в поле **Значение задайте** -1, в поле **Изменяя значение ячейки** укажите A1.

6. Щелкните на кнопке ОК и посмотрите на результат подбора, отображаемый в диалоговом окне **Результат подбора параметра**. Щелкните на кнопке ОК, чтобы сохранить полученные значения ячеек, участвовавших в операции.

7. Скопируйте формулу из ячейки B1 в ячейки B2 и B3. Повторите расчет, задавая в ячейке A2 и A3 другие начальные значения, например, 0,5 и 2 соответственно. При этом будут получены другие результаты вычислений, так как при наличии нескольких

корней результат решения уравнения зависит от величины выбранного начального значения.

## 6. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

### Задание

Завод производит электронные приборы трех видов (прибор А, прибор В и прибор С), используя при сборке микросхемы трех типов (тип 1, тип 2 и тип 3). Расход микросхем задается следующей таблицей:

	Прибор А	Прибор В	Прибор С
Тип 1	2	5	1
Тип 2	2	0	4
Тип 3	2	1	1

Ежедневно на склад завода поступает 400 микросхем типа 1 и по 500 микросхем типов 2 и 3. Каково оптимальное соотношение дневного производства приборов различного типа, если производственные мощности завода позволяют использовать запас поступивших микросхем полностью.

### Порядок выполнения работы

1. Переименуйте новый лист в лист с именем *Организация производства*, выбрав в контекстном меню, вызванном на ярлычке листа, пункт **Переименовать**.

2. В ячейки А2, А3 и А4 занесите дневной запас комплектующих – числа 400, 500 и 500 соответственно.

3. В ячейки С1, D1 и E1 занесите нули – в дальнейшем значения этих ячеек будут подобраны автоматически – это будет соответственно количество приборов каждого из трех видов.

4. В ячейках диапазона C2:E4 разместите таблицу расхода комплектующих:

2	5	1
2	0	4
2	1	1

5. В ячейках B2:B4 нужно указать формулы для расчета расхода комплектующих по типам. В ячейке B2 формула будет иметь вид:  $=\$C\$1*C2+\$D\$1*D2+\$E\$1*E2$ , далее скопируйте ее в ячейки B3 и B4 (обратите внимание на использование в формуле абсолютных и относительных ссылок).

6. В ячейку F1 занесите формулу, вычисляющую общее число произведенных приборов: для этого выделите диапазон C1:E1 и выберите функцию СУММ (Автосумма).

7. Во вкладке меню **Данные** в группе **Анализ** выберите пункт **Поиск решения** – откроется диалоговое окно **Поиск решения**.

Если данная команда не доступна, т.е. в данный момент является неактивной, то необходимо выполнить следующее:

– щелкните на кнопку **Office** и в появившемся меню нажмите на кнопку **Параметры Excel**;

– в окне параметров Excel выберите пункт **Надстройки**, в перечне надстроек выделите **Поиск решения** и нажмите на кнопку **Перейти**;

– в появившемся окне надстроек поставьте флажок в строке **Поиск решения** и нажмите на кнопку ОК.

8. В поле **Установить целевую** укажите ячейку, содержащую оптимизируемое значение (F1). Установите переключатель **Равной максимальному значению** (требуется максимальный объем производства).

9. В поле **Изменяя ячейки** задайте диапазон подбираемых параметров – C1:E1.

10. Чтобы определить набор ограничений, щелкните на кнопке **Добавить**. В диалоговом окне **Добавление ограничения** в поле

**Ссылка на ячейку** укажите диапазон В2:В4. В качестве условия задайте  $\leq$ . В поле **Ограничение** задайте диапазон А2:А4. Это условие указывает, что дневной расход комплектующих не должен превосходить запасов. Щелкните на кнопке ОК.

11. Снова щелкните на кнопке **Добавить**. В поле **Ссылка на ячейку** укажите диапазон С1:Е1. В качестве условия задайте  $\geq$ . В поле **Ограничение** задайте число 0. Это условие указывает, что число производимых приборов неотрицательно. Щелкните на кнопке ОК.

12. Снова щелкните на кнопке **Добавить**. В поле **Ссылка на ячейку** укажите диапазон С1:Е1. В качестве условия выберите пункт **цел**. Это условие не позволяет производить доли приборов. Щелкните на кнопке ОК.

13. Щелкните на кнопке **Выполнить**. По завершении оптимизации откроется диалоговое окно **Результаты поиска решения**.

14. Установите переключатель **Сохранить найденное решение**, после чего щелкните на кнопке ОК.

15. Проанализируйте полученное решение. Проверьте его оптимальность, экспериментируя со значениями ячеек А2, А3 и А4. Чтобы восстановить оптимальные значения, можно в любой момент повторить операцию поиска решения.

## 7. ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ

### Задание

На новом листе с именем *График функции* самостоятельно построить в одних осях координат графики функций  $y = \cos(x)$  и  $z = \sin(x)$  на отрезке  $[-\pi; \pi]$  с шагом  $\Delta x = \pi/10$ .

Указание к выполнению задания: в программе Microsoft Excel для построения графиков функций используется тип диаграммы «Точечная».

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Опишите возможности Microsoft Excel по вводу и форматированию текста в ячейках таблицы.
2. Опишите возможности Microsoft Excel по созданию и редактированию формул.
3. Применение абсолютных и относительных ссылок в формулах Microsoft Excel.
4. Опишите возможности Microsoft Excel по созданию и редактированию диаграмм.
5. Опишите последовательность действий для решения уравнений средствами Microsoft Excel.
6. Опишите последовательность действий для решения задачи оптимизации средствами Microsoft Excel.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информатика. Базовый курс: учеб. пособие для вузов. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2020. – 637 с.
2. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К. Информатика: учеб. пособие для вузов / под ред. Е.К. Хеннера. – 6-е изд., стер. – М.: Академия, 2004–2012. – 841 с.

Учебное издание

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ТАБЛИЦЫ

Методические указания

2-е изд., переработанное

Составитель *Щапова Ирина Николаевна*

Корректор *И.Н. Жеганина*

---

Подписано в печать 05.09.2022. Формат 60×90/16.  
Усл. печ. л. 1,75. Тираж 100 экз. Заказ № 150/2022.

---

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета.  
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.  
Тел. (342) 219-80-33.