

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ОМиИ
_____ Г.В. Литовка
« ____ » _____ 2007 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА»**

для специальности

080504 - Государственное и муниципальное управление

Составитель: О.А. Лебедь

Благовещенск, 2007

*Печатается по решению
редакционно-издательского
совета
факультета математики и информатики
Амурского государственного университета*

О.А. Лебедь

Учебно-методический комплекс дисциплины «Прикладная информатика» для специальности 080504 – Благовещенск: АмГУ, 2007. – 126 с.

© Амурский государственный университет, 2007

© Кафедра общей математики и информатики, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

I. Рабочая программа.....	4
1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	4
2. Содержание учебной дисциплины «Прикладная информатика».....	5
2.1. Темы дисциплины и их содержание.....	5
2.2. Распределение учебного времени (объем в часах).....	6
2.2.1. Распределение часов на лекционные занятия.....	6
2.2.2. Распределение часов на лабораторные занятия.....	7
2.3. Вопросы для самостоятельной работы.....	7
3. Перечень промежуточных форм контроля знаний студентов.....	7
3.1. Вопросы к зачету.....	8
4. Учебно-методические материалы по дисциплине.....	10
4.1. Основная литература.....	10
4.2. Дополнительная литература.....	10
II. Методические рекомендации профессорско-преподавательскому составу.....	11
1. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.....	11
2. Методические рекомендации по проведению лабораторных занятий.....	12
3. Методические рекомендации по организации контроля знаний студентов.....	12
III. Конспекты лекций	13
IV. Методические указания по выполнению лабораторных работ.....	83
V. Перечень программных продуктов, используемых при преподавании дисциплины.....	84
VI. Комплект заданий для лабораторных работ.....	85
VII. Комплект заданий для контрольных работ.....	108
VIII. Комплект зачетных заданий.....	122
IX. Карта обеспеченности дисциплины кадрами профессорско-преподавательского состава.....	126

I. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели и задачи учебной дисциплины «Прикладная информатика» и ее место в учебном процессе.

Цели преподавания учебной дисциплины «Прикладная информатика».

Преподавание дисциплины «Прикладная информатика» ставит своей целью:

- формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому мышлению;
- обучение основным методам, необходимым для анализа и моделирования, процессов и явлений при поиске решений.

Задачи изучения дисциплины:

- научить студентов приемам исследования и решения, математически формализованных задач;
- выработать умения анализировать полученные результаты;
- привить навыки самостоятельного изучения литературы по информатике;
- научить студентов приемам работы с программными средствами реализации информационных процессов.

После изучения дисциплины студент должен знать и уметь использовать:

- электронные таблицы при решении финансовых задач;
- принципы графического анализа данных (построения диаграмм) средствами Ms Excel;
- использовать средство Подбор параметра, Поиск решения;
- создавать и применять сценарии, создавать отчеты по сценариям;
- применять средства Excel для сортировки и фильтрации информации в базе данных;
- подводить промежуточные итоги;
- работать со сводными таблицами;
- использовать средства MathCAD для решения прикладных задач;
- представлять доклады и отчеты с помощью средств PowerPoint.

2.Содержание учебной дисциплины «Прикладная информатика».

2.1. Темы дисциплины и их содержание.

Тема 1. Решение задач с использованием формул и функций в Ms Excel.

Формулы, функции, мастер функций. Работа с массивами и матрицами. Основные правила для работы с матрицами. Простейшие операции над массивами. Встроенные функции для работы с матрицами. Решение систем линейных уравнений и вычисление значений квадратичной формы. Решение задач на использование формул и функций массивов. Работа с текстовыми функциями.

Тема 2. Экономические расчеты в Ms Excel.

Финансово – экономические расчеты в Ms Excel: определение срока платежа и процентной ставки; расчет периодических платежей; определение будущей стоимости, текущей стоимости. Подбор Параметра. Правила использования Подбора параметра. Диспетчер сценариев.

Тема 3. Линейная оптимизация в Ms Excel.

Решение задач оптимизации с помощью надстройки Поиск решения. Постановка задачи оптимизации в общем случае. Построение математической модели задачи. Анализ решения задачи оптимизации.

Тема 4. Управление списками в Ms Excel.

Работа со списками. Сортировка данных. Отбор данных. Критерии отбора (фильтрация). Поиск с помощью формы данных. Поиск с помощью автофильтра. Поиск с помощью расширенного фильтра. Анализ данных. Структуризация рабочих листов. Автоматическое подведение итогов. Создание и форматирование сводной таблицы. Консолидация данных: по расположению; по категории.

Тема 5. Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.

Экранный интерфейс и настройки PowerPoint. Создание новой презентации и оперирование структурой. Оформление презентаций. Показ презентаций.

Публикация презентаций. Презентационное оформление экономической документации средствами PowerPoint.

Тема 6. Алгоритмизация в среде MathCAD.

Основы работы с системой MathCAD. Построение графиков: графики в декартовых координатах, полярные графики, графики поверхностей, карты линий уровня, трехмерные гистограммы. Расширенные скалярные операторы: операции математического анализа, символьные вычисления. Действия с векторами и матрицами. Решение алгебраических уравнений и их систем. Прикладные задачи математической статистики.

2.2. Распределение учебного времени.

2.2.1. Распределение часов на лекционные занятия

3 семестр	<i>Кол-во часов</i>
Тема	Лекции
Решение задач с использованием формул и функций в Ms Excel.	2
Экономические расчеты в Ms Excel.	6
Линейная оптимизация в Ms Excel.	2
Управление списками в Ms Excel.	4
Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.	2
Алгоритмизация в среде MathCAD.	2
всего	18

2.2.2. Распределение часов на лабораторные занятия

Тема	Лабораторные занятия
Решение задач с использованием формул и функций в Ms Excel.	4
Финансово – экономические расчеты в Ms Excel.	6
Подбор Параметра. Диспетчер сценариев.	2
Поиск решения.	4
Управление списками в Ms Excel.	4
Консолидация данных.	2
Создание и форматирование сводной таблицы.	2
Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.	6
Алгоритмизация в среде MathCAD.	6
всего	36

2.3. Вопросы для самостоятельной работы.

Тема	Количество часов
Тенденции развития вычислительных систем.	2
Классификация и кодирование информации.	4
Информационные системы.	4
Структура и классификация информационных систем.	6
Информационные технологии.	4
Виды информационных технологий.	6
Издательские системы.	4
Экспертные системы: структура и классификация.	5
Технология разработки экспертных систем.	4
Теоретические аспекты получения знаний.	2
Практические методы извлечения знаний.	2
Структурирование знаний.	3
всего	46

3. Перечень промежуточных форм контроля знаний студентов.

Результативность работы обеспечивается системой контроля, которая при очной форме обучения включает опрос студентов и проведение

самостоятельных работ по каждой теме лабораторной работы с использованием контрольных заданий, контрольных вопросов.

Вопросы к зачету.

1. Электронная таблица Excel. Виды адресации ячеек.
2. Электронная таблица Excel. Форматирование ячеек.
3. Электронная таблица Excel. Принципы построения диаграмм.
4. Электронная таблица Excel. Построение базы данных в электронных таблицах.
5. Расчет срока платежа. Функция КПЕР.
6. Расчет процентной ставки. Функция НОРМА.
7. Расчет постоянных периодических выплат. Функция ППЛАТ.
8. Расчет на основе постоянной процентной ставки. Функция БЗ.
9. Расчет на основе переменной процентной ставки. Функция БЗРАСПИС.
10. Определение текущей стоимости. Функция ПЗ.
11. Определение текущей стоимости будущих периодических расходов и поступлений. Функция НПЗ.
12. Определение текущей стоимости нерегулярных расходов и поступлений. Функция ЧИСТНЗ.
13. Расчет платежей по процентам. Функция ПЛПРОЦ.
14. Расчет суммы платежей по процентам по займу. Функция ОБЩПЛАТ.
15. Расчет основных платежей по займу. Функция ОСНПЛАТ.
16. Расчет суммы основных выплат по займу. Функция ОБЩДОХОД.
17. Создание и форматирование сводной таблицы.
18. Консолидация данных по расположению.
19. Консолидация данных по категории.
20. Область применения средства «Подбор параметра». Правила его использования.
21. Надстройка «Поиск решения». Понятие «целевая функция». Задание ограничений. Настройка параметров.

22. Диспетчер сценариев.
23. Использование текстовых функций.
24. Специальные функции для работы с матрицами.
25. Перечислите основные правила для работы с матрицами.
26. Что называется линейной оптимизацией.
27. Анализ решения задачи оптимизации.
28. Рекомендации по решению задач оптимизации с помощью надстройки Поиск решения.
29. Для чего предназначено приложение PowerPoint.
30. Что такое презентация. Что такое слайд.
31. Назвать способы создания презентаций.
32. Что такое шаблон. Какие существуют виды шаблонов в PowerPoint.
33. Анимация и способы перехода слайдов.
34. Решение алгебраических уравнений и их систем в MathCAD.
35. Действия с векторами и матрицами в MathCAD.
36. Символьные вычисления в MathCAD.
37. Основы работы с системой MathCAD.
38. Вычислительные особенности среды MathCAD.
39. Построение графиков в MathCAD.
40. Тенденции развития вычислительных систем.
41. Классификация информационных систем по функциональному признаку и уровням управления.
42. Этапы развития информационных технологий.
43. Информационная технология экспертных систем.
44. Обобщенная структура экспертной системы.
45. Инструментальные средства построения экспертных систем.

4. Учебно-методические материалы.

4.1. Основная литература.

1. Лавренов С.М. Excel: Сборник примеров и задач. – М.: Финансы и статистика, 2003 – 336с.
2. Плис А.И., Сливина Н.А. MathCAD 2000. Математический практикум для экономистов и инженеров. Учебное пособие. – М: Финансы и статистика, 2000 – 656с.:ил.
3. Рудикова Л.В. Microsoft Excel для студента. СПб.: БХВ – Петербург, 2005. – 368с.: ил.

4.2. Дополнительная:

1. Додж М., Стинсон К. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000. – СПб.: Питер, 2001. – 1056с.
2. Комягин В.Б., Коцюбинский А.О. Excel 7.0 в примерах: Практ. пособ. – М.: Нолидж, 1996.
3. Рычков В. Самоучитель Excel 2000. – СПб.: Питер, 2001–336с.:ил.
4. Черняк А.А., Новиков В.А., Мельников О.И., Кузнецов А.В. Математика для экономистов на базе MathCAD. – СПб.: БХВ – Петербург, 2003. – 496с.:ил.
5. Экономическая информатика/под ред. П.В.Конюховского и Д.Н.Колесова. - СПб: Питер, 2000. - 560 с.: ил.

II. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОМУ СОСТАВУ

1. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.

Лекция - традиционно ведущая форма обучения в вузе. Ее основная дидактическая цель - формирование ориентировочной основы для последующего усвоения студентами учебными материалами. Будучи главным звеном дидактического цикла обучения, она выполняет научные, воспитательные и мировоззренческие функции.

Содержание лекции устанавливается на основе учебной программы данной дисциплины. Каждая лекция требует такого построения, чтобы студенты могли конспектировать ее в виде четко ограниченных, последовательных и взаимосвязанных положений.

Как правило, лекция состоит из трех основных частей: введения, изложения содержательной части и заключения.

На очном лекционном занятии вводной части определяются минимальные знания, умения и навыки, подлежащие усвоению в ходе изучения темы курса. В основной части рассматривается большой объем материала – обзорного характера. В заключительной части лекции излагается постановка типовых задач темы, решение которых подробно будет рассмотрено на лабораторных занятиях.

Лектор не может не считаться с общим уровнем подготовки и развитием студентов, но в то же время ему не следует ориентироваться как на слабо подготовленных студентов, так и на особо одаренных студентов.

В лекционных курсах необходимо последовательно, от лекции к лекции повышать уровень научного изложения и наблюдать, чтобы лекции были посильны и интересны большинству студентов. Наряду с учебной информацией лекция организует и направляет самостоятельную работу студентов, вызывает потребность дополнительного приобретения знаний путем самообразования.

2. Методические рекомендации по проведению лабораторных работ

На лабораторных занятиях по прикладной информатике формируется и совершенствуется практический уровень владения информационными процессами, основывающийся на применении теоретических знаний.

Этапы проведения лабораторной работы следующие:

1. Опрос студентов для проверки готовности студентов к выполнению лабораторной работы.
2. Выдача индивидуального задания и пояснения о порядке выполнения задания.
3. Выполнение индивидуального задания.
4. Оформление результатов работы и сдача выполненной работы преподавателю.
5. Приведение в порядок рабочего места.

По завершению изучения отдельной темы курса по результатам выполнения лабораторных работ каждый студент получает оценку.

Студенты, пропустившие лабораторные занятия, должны их выполнить во внеаудиторное время и отчитаться до начала зачетно - экзаменационной сессии.

3. Методические рекомендации по организации контроля знаний студентов

Целью текущего контроля успеваемости является оценка качества освоения студентами образовательных программ в течение всего периода обучения. К главной задаче текущего контроля относится повышение мотивации студентов к регулярной учебной работе, самостоятельной работе, углублению знаний, дифференциации итоговой оценки знаний.

Текущий контроль успеваемости осуществляется систематически и, как правило, преподавателем, ведущим лабораторные занятия. Формами текущего контроля являются письменные опросы, автоматизированное

тестирование, аудиторные контрольные работы, отчеты по лабораторным работам.

Результаты текущего контроля служат основанием для прохождения студентом промежуточной аттестации.

Во время проведения итогового контроля (зачета) студентам не разрешается пользоваться вспомогательными материалами. Их использование, а также попытки общения с другими студентами или иными лицами и т.д., являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим выставлением в ведомость неудовлетворительной оценки.

III. КОНСПЕКТЫ ЛЕКЦИЙ

Тема 1. Решение задач с использованием формул и функций в Ms Excel.

Работа с массивами

При работе с таблицами часто возникает ситуация, когда необходимо применить одну и ту же операцию или к формулу к некоторому диапазону ячеек, которые образуют **интервал массива**. Работу с массивами ячеек (матрицами) обеспечивают функции категорий:

1. математические;
2. статистические;
3. ссылки и массивы.

При работе с массивами рекомендуется придерживаться следующих правил:

1. выделить предполагаемый диапазон для значений вычисляемого массива и поместить указатель мыши в строку формул;
2. для получения окончательного результата в виде массива следует нажать комбинацию клавиш **<Ctrl>+<Shift>+<Enter>**;
3. формула массива заключается в фигурные скобки **{ }** и действует на все ячейки диапазона. Нельзя изменять формулу массива в его отдельной ячейке, однако допускается форматирование, как всего массива, так и отдельных его частей.

Простейшие операции над массивами

1. Умножение массива на число.
2. Сумма (разность) массивов.
3. Вычисление некоторой функции от каждого элемента массива.
4. Поэлементное произведение массивов.

Встроенные функции для работы с матрицами

МОБР (массив) – вычисление обратной матрицы;

МОПРЕД (массив) – вычисление определителя матрицы;

МУМНОЖ (массив1; массив2) – возвращает матричное произведение двух матриц;

ТРАНСП (массив) – вычисление транспонированной матрицы;

СТОЛБЕЦ (ссылка) – возвращает номер столбца, на который указывает ссылка;

СТРОКА (ссылка) – возвращает номер строки, на который указывает ссылка;

СУММКВРАЗН (массив1; массив2) – сумма квадратов разностей соответствующих значений в двух массивах;

СУММПРОИЗВЕД (массив1; массив2) – сумма произведений элементов массивов;

СУММРАЗНКВ (массив1; массив2) – сумма разностей квадратов соответствующих значений в двух массивах;

ЧСТРОК (массив) – возвращает число строк в массиве;

ЧИСЛСТОЛБ (массив) – возвращает число столбцов в массиве;

СЧИТАТЬПУСТОТЫ (диапазон) - **информационная функция** – подсчитывает количество пустых ячеек в заданном диапазоне.

При решении различных задач можно воспользоваться и другими функциями:

СУММЕСЛИ (диапазон; критерий) – суммирование ячеек по заданному критерию;

СУММКВ (число1; число2; ...) – сумма квадратов элементов;

СЧЕТЕСЛИ (диапазон; критерий) – подсчет в заданном диапазоне непустых ячеек по нужному критерию;

СРЗНАЧ (число1; число2; ...) – среднее арифметическое значение;

ОСТАТ (число; делитель) - возвращает остаток от деления аргумента число на делитель.

ФАКТР (число) - Возвращает факториал числа.

Использование текстовых функций

Помните: при включение текста в формулу, его необходимо заключать в кавычки.

1) **ЛЕВСИМВ** (строка; число) – возвращает заданное количество символов указанной строки текста, начиная слева.

Например,

=ЛЕВСИМВ («Москва»; 5) => получится слово Москв

2) **ПРАВСИМВ** (строка; число) – возвращает заданное количество символов указанной строки текста, начиная, справа.

Например,

=ПРАВСИМВ («Москва»; 5) => получится слово осква

3) **ПСТР**(строка;m;n)-возвращает заданное количество символов указанной строки текста, начиная с символа m, определенного значением третьего параметра n.

1) Например,

=ПСТР («Москва»; 2; 3) => получится слово оск

2) Например,

A1= Это просто длинное текстовое значение

=ПСТР (A1; 12; 7) =>удалено слово длинное

4) **ДЛСТР** (строка) – возвращает длину текстовой строки.

Например,

= ДЛСТР («Москва») => значение = 6

5) **СТРОЧН** (строка) – преобразует строку в символы нижнего регистра.

Например,

= СТРОЧН («МОСКВА») => москва

6) **ПРОПИСН (строка)** - преобразует строку в символы верхнего регистра.

Например,

=ПРОПИСН («москва») => МОСКВА

7) **ПРОПНАЧ (строка)** – каждое слово начинается с прописной буквы.

Например,

=ПРОПНАЧ («москва, хабаровск, омск») => Москва, Хабаровск, Омск

8) **СЖПРОБЕЛЫ (текст)** – удаляет начальные и конечные пробелы из строки, оставляя только по одному пробелу между словами.

Например,

=ПРОПНАЧ (« Москва, Хабаровск, Омск») => (Москва, Хабаровск, Омск)

9) **СЦЕПИТЬ (текст1; текст2;...)** – используется для объединения строк.

Например,

В4= первый квартал

=СЦЕПИТЬ («Всего за»; В4) => получится текст «Всего за первый квартал».

10) **ЗАМЕНИТЬ (старый текст; нач_позиция; количество символов; новый текст)** – замещает часть текстовой строки другой текстовой строкой.

Например,

А3 = Первый квартал

=ЗАМЕНИТЬ (А3; 1; 6; «Второй») => новый текст «Второй квартал»

11) **ПОДСТАВИТЬ (текст; старый текст; новый текст; номер вхождения)**
– начальная позиция и число заменяемых символов не задаются, а явно указывается замещаемый текст.

1) Например,

А4:=стол

=ПОДСТАВИТЬ (А4; «о»; «у») => новое слово «стул»

2) Например,

А1=Большое число полей

Необходимо заменить нолей на нулей

=ПОДСТАВИТЬ (A1; «o»; «y»; 4) => новый текст «Большое число нулей»

12)ПОВТОР (текст; число повторений) – позволяет заполнить ячейку строкой символов, которая повторяется заданное число раз. Длина возвращаемого значения функции ПОВТОР ограничена 255 символами.

Если аргумент число повторений равен 0, функция ПОВТОР оставляет ячейку пустой, а если он не является целым числом, эта функция отбрасывает десятичные знаки после запятой.

Например,

=ПОВТОР(«*»;150)=>строка из 150 звездочек

13)НАЙТИ (искомый текст; просматриваемый текст; нач_позиция) – используется для определения позиции одной текстовой строки в другой.

Необязательный аргумент **нач_позиция** задает позицию в просматриваемом тексте, с которой начинается поиск. Аргумент **нач_позиция** следует использовать в том случае, когда просматриваемый текст содержит несколько вхождений искомого текста. Если опустить аргумент **нач_позиция**, то определится позиция первого вхождения.

Например, чтобы определить позицию символа «п» в строке Логические операторы, воспользуемся формулой

=НАЙТИ («п»; «Логические операторы») => «п» является 13 символом в строке.

Тема 2. Экономические расчеты в Ms Excel

Возможности Excel удобно использовать для решения различных математических, физических, экономических и других задач. Достаточно правильно расположить информацию на рабочем листе, т.е. подготовить начальные данные, а также ввести необходимые формулы для расчетов.

Встроенные экономические функции Excel служат для проведения соответствующих расчетов (например, нахождение платы по процентам, расчет регулярных выплат по займу, оценка эффективности капиталовложений и т.д.).

Для осуществления экономических расчетов используются следующие средства:

📖 финансовые функции;

📖 подбор параметра;

📖 диспетчер сценариев;

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

Финансовые вычисления включают в себя всю совокупность методов и расчетов, используемых при принятии управленческих решений

В Excel реализовано 15 встроенных и 37 дополнительных финансовых функций. В случае необходимости применения дополнительных финансовых функций необходимо установить надстройку **Пакет анализа (Сервис → Надстройки → Пакет анализа)**. Вызов Мастера функций: **Вставка → Функции →** выбрать категорию **Финансовые**.

Функции каждой группы имеют практически одинаковый набор обязательных и дополнительных (необязательных) аргументов.

1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БУДУЩЕЙ СТОИМОСТИ

Будущая стоимость основана на принципе не равноценности денег, относящихся к разным моментам времени. Вложения, сделанные сегодня, в будущем составят большую величину.

С помощью этой группы функций можно рассчитать:

1. Будущую или наращенную стоимость серии фиксированных периодических платежей, а также будущую стоимость текущего значения вклада или займа при постоянной процентной ставке (функция БЗ);
2. Будущее значение инвестиции после начисления сложных процентов при переменной процентной ставке (функция БЗРАСПИС)

1.1. Расчеты на основе постоянной процентной ставки. Функция БЗ

Эта функция рассчитывает будущую стоимость периодических постоянных платежей и будущее значение единой суммы вклада или займа на основе постоянной процентной ставки.

Синтаксис: БЗ (ставка (норма); кпер; выплата (плт); нз (пс); тип)

Ставка – процентная ставка за период

Кпер – общее число периодов платежей

Выплата – выплата, производимая в каждый период; это значение не может меняться в течение всего периода выплат.

НЗ – это приведенная к текущему моменту стоимость или общая сумма, которая на текущий момент равноценна ряду будущих платежей. Если аргумент нз опущен, то он полагается равным 0.

Тип – это число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата. Если этот аргумент опущен, то он полагается равным 0.

Варианты использования этой функции:

1. Необходимо рассчитать будущую стоимость единой суммы вклада, по которой начисляются сложные проценты определенное число периодов.

= БЗ (норма; число _ периодов; ; нз).

2. Платежи производятся систематически в начале каждого расчетного периода (платежи пренумерандо) или в конце (постнумерандо) в течение n периодов. Если периодические платежи вносятся в начале каждого периода **тип=1**. Если выплаты происходят в конце периода **тип=0**.

Расчет основных величин при внутригодовом учете процента.

Метод начисления процентов	Общее число периодов начисления процентов	Ставка процента за период начисления, %
ежегодный	N	K
полугодовой	$N*2$	$K/2$
квартальный	$N*4$	$K/4$
месячный	$N*12$	$K/12$
ежедневный	$N*365$	$K/365$

Пример 1

Рассчитать какая сумма окажется на счете, если 5 тыс. руб. положить на 10 лет под 13,5% годовых.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **БЗ**;
3. ввести **ставка** – 13,5%, **кпер** –10, **нз** – -5000 (отрицательное число означает вложение денег).

Ставка	13,5%	= 0,135
Кпер	10	= 10
Плт		= ЧИСЛО
Пс	-5000	= -5000
Тип		= ЧИСЛО
= 17738,979		

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат – **БЗ(13,5%;10; ; -5000)=17738,979.**

Пример 2

Рассчитать какая сумма окажется на счете, если 5 тыс. руб. положить на 10 лет под 13,5% годовых. Проценты начисляются каждые полгода.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **БЗ**;
3. ввести **ставка** – 13,5%/2, **кпер** –10*2, **нз** – -5000;
4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат–**БЗ(13,5%/2;10*2; ; -5000)=18464,08.**

Пример 3

На сберегательный счет вносятся платежи по 1000 тыс. руб. в начале каждого месяца. Рассчитайте, какая сумма окажется на счете через 3 года при ставке 8% годовых.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **БЗ**;
3. ввести ставка – 8%/12, кпер – 3*12, выплата – -1000, тип – 1;

Ставка	8%/12	= 0,006666667
Кпер	3*12	= 36
Плт	-1000	= -1000
Пс		= число
Тип	1	= 1
		= 40805,79479

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат – $\text{БЗ}(8\%/12; 3*12; -1000; ; 1) = 40805,80$.

1.2. Расчеты на основе переменной процентной ставки.

Функция БЗРАСПИС

Если процентная ставка меняется с течением времени, то для расчета будущего значения инвестиции (единой суммы) после начисления сложных процентов можно использовать функцию БЗРАСПИС.

Синтаксис: БЗРАСПИС (первичное; план)

Первичное – стоимость инвестиции на текущий момент.

План — массив применяемых процентных ставок.

Значения в аргументе ставки могут быть числами или пустыми ячейками; любые другие значения дают в результате значение ошибки. Пустые ячейки трактуются как нули (нет дохода).

Если применяется массив процентных ставок, то ставки необходимо вводить не в виде процентов, а как числа, например, {0,1; 0,15; 0,05}.

Пример 4

По облигациям номиналом 50 тыс. руб., выпущенной на 6 лет, предусмотрен следующий порядок начисления процентов: в первый год – 10%, в два последующих года – 9%, в оставшиеся три года – 8%. Рассчитать будущую стоимость облигаций по сложной процентной ставке.

Решение:

1. вызвать Мастер функций; 2. вызвать функцию БЗРАСПИС;
3. ввести **первичное** – 50000, **план** – {0,1;0,09;0,09;0,08;0,08;0,08};

Первичное	<input type="text" value="50000"/>		= 50000
План	<input style="font-family: monospace; font-size: small;" type="text" value="{0,1;0,09;0,09;0,08;0,08;0,08}"/>		= {0,1;0,09;0,09;0,08
			= 82316,5105

4. нажмем ОК. В ячейке появится результат –

$$\text{БЗРАСПИС}(50000; \{0,1;0,09;0,09;0,08;0,08;0,08\})=82316,51$$

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕКУЩЕЙ СТОИМОСТИ

Во многих задачах используется понятие текущей (современной) стоимости будущих доходов и расходов. Это понятие базируется на положении о том, что на начальный момент времени полученная в будущем сумма денег имеет меньшую стоимость, чем ее эквивалент, полученный в начальный момент времени. Текущая стоимость получается как результат приведения будущих доходов и расходов к начальному периоду времени. Имеются функций, которые позволяют рассчитать:

- 1) текущую стоимость единой суммы вклада (займа) и фиксированных периодических платежей (функция **ПЗ**);
- 2) чистую текущую стоимость будущих периодических расходов и поступлений переменной величины (функция **НПЗ**);
- 3) чистую текущую стоимость нерегулярных расходов и поступлений переменной величины (функция **ЧИСТНЗ**).

Расчет при помощи функции **ПЗ** требует денежных потоков равной величины и равных интервалов между операциями. Функция **НПЗ** допускает денежные потоки переменной величины через равные периоды времени. Функция **ЧИСТНЗ**, которая позволяет вычислять чистую текущую стоимость переменных денежных потоков, являющихся нерегулярными.

2.1. Функция ПЗ

Синтаксис: ПЗ (норма(ставка); кпер; выплата(плт); бс; тип)

Ставка – процентная ставка за период.

Кпер – общее число периодов платежей.

Плт – выплата, производимая в каждый период и не меняющаяся за все время выплаты ренты.

Бс – требуемое значение будущей стоимости или остатка средств после последней выплаты.

Тип – число 0 или 1, обозначающее, когда должна производиться выплата.

Функция ПЗ может быть использована в следующих расчетах.

1. Если известно будущее значение вклада (займа). Необходимо определить текущее значение этого вклада, т.е. сумму, которую необходимо положить на счет сегодня, чтобы в конце заданного периода она достигла заданного значения.

Синтаксис: ПЗ (ставка; кпер; ;бс; тип)

2. Если требуется найти текущую стоимость будущих периодических постоянных платежей, которые производятся в начале или в конце каждого расчетного периода. Текущая стоимость вкладов пренумерандо больше, чем текущая стоимость вкладов постнумерандо.

Синтаксис: ПЗ (ставка; кпер; выплата; ;тип)

Пример 5

Фирме понадобится 100 000 руб. через 12 лет. В настоящее время фирма располагает деньгами и готова вложить их на депозит единым вкладом, чтобы через 12 лет он достиг 100 000 руб. определить необходимую сумму текущего вклада, если ставка по нему составляет 12% в год.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию ПЗ;
3. ввести **ставка** – 12%, **кпер** – 12, **бс** – 100 000;

Ставка	12%	= 0,12
Кпер	12	= 12
Плт		= ЧИСЛО
Бс	100000	= 100000
Тип		= ЧИСЛО
		= -25667,50929

4. нажмем ОК. В ячейке появится результат – $\text{ПЗ}(12\%;12; ;100000) = -25667,51$

2.2. Функция НПЗ

Метод определения чистой текущей стоимости часто применяется при оценке эффективности инвестиций. Он позволяет определить нижнюю границу прибыльности и использовать ее в качестве критерия при выборе наиболее эффективного проекта. Дисконтирование ожидаемых доходов и расходов позволяет учесть издержки привлечения капитала. Положительное значение является показателем того, что проект приносит чистую прибыль своим инвесторам после покрытия всех связанных с ним расходов.

Синтаксис: НПЗ (ставка; значение 1; значение 2; ...)

Ставка — ставка дисконтирования за один период.

Значение 1, значение 2, ... — от 1 до 29 аргументов, представляющих расходы и доходы:

- (Значение 1, значение 2, ...) должны быть равномерно распределены во времени, выплаты должны осуществляться в конце каждого периода.
- НПЗ использует порядок аргументов (значение 1, значение 2, ...) для определения порядка поступлений и платежей.
- Если аргумент является массивом или ссылкой, то учитываются только числа. Пустые ячейки, логические значения, текст или значения ошибок в массиве или ссылке игнорируются.

Пример 6

Инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 10 000 руб. в последующие три года ожидаются годовые доходы по проекту 3 000 руб., 4200 руб., 6800руб. издержки привлечения капитала 10 % . Рассчитать чистую текущую стоимость проекта.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **НПЗ**;
3. ввести данные.

Ставка	10%	= 0,1
Значение1	-10000	= -10000
Значение2	3000	= 3000
Значение3	4200	= 4200
Значение4	6800	= 6800
= 1188,443412		

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат – $\text{НПЗ}(10\%;-10000;3000;4200;6800) = 1188,44$

Так как инвестиция размером 10 000 руб. относится не к начальному моменту, на который производится расчет, то это значение следует включить в список аргументов. Поскольку это денежный поток движется «от нас», то сумма 10000 записывается со знаком «-». Остальные денежные потоки представляют доходы, поэтому они имеют знак «+». Чистый текущий объем инвестиции составит: 1188,44 руб. Вычисленное значение представляет собой абсолютную прибыль от вложения 10 000 руб. через год с учетом издержек привлечения капитала.

Пример 7

Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 37 000 руб., а ожидаемые доходы за первые пять лет: 8000 руб., 9200 руб., 10000 руб., 13900 руб. и 14500 руб. На шестой год ожидается убыток в 5000 руб. Цена капитале 8% годовых. Рассчитать чистую текущую стоимость проекта.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию НПЗ;
3. ввести данные.

В задаче нет необходимости дисконтировать начальные затраты по проекту, т.к. они относятся к настоящему моменту, и их текущая стоимость равна 37000 руб. Для сравнения затрат с будущими доходами и убытками последние необходимо привести к настоящему моменту. Чистая стоимость проекта составит:

$$=\underline{\text{НПЗ}(8\%;8000;9200;10000;13900;14500;-5000)-37000=3167,77}$$

2.3. Функция ЧИСТНЗ

Эта функция рассчитывает чистую текущую стоимость нерегулярных переменных расходов и доходов.

Синтаксис:

ЧИСТНЗ (ставка; {сумма 0; сумма 1;...;сумма N};дата 0;дата 1;...;дата N})

Ставка – ставка дисконтирования, применяемая к денежным потокам.

Значения – ряд денежных потоков, соответствующий графику платежей приведенной в аргументе даты. Первый платеж является необязательным и соответствует выплате в начале инвестиции. Если первое значение является выплатой, оно должно быть отрицательным. Ряд значений должен содержать, по крайней мере, одно положительное и одно отрицательное значения.

Даты – расписание дат платежей, которое соответствует ряду денежных потоков. Первая дата означает начальную величину в графике платежей. Все другие даты должны быть позже этой даты, но могут идти в произвольном порядке.

Указанные даты операций должны соответствовать суммам выплат и поступлений. Расчет производится на дату, когда осуществляется первая операция, т.е. на дату **дата 0. Первая сумма** (сумма 0) не дисконтируется.

Пример 8

Инвестиция размером 10 млн. руб. 1 июля 1998 года, принесет доходы: 2750 тыс. руб. 15 сентября 1998 года, 4250 тыс. руб. 1 ноября 1998 года, 5250 тыс. руб. 1 января 1999 года. Норма дисконтирования 9%. Определить чистую текущую стоимость инвестиции на 1 июля 1998 года и на 1 июля 1997 года.

Решение:

1. Поместим в ячейки данные.

B1:E1 – даты выплаты и поступлений, B2:E2 – суммы операций. Начальный платеж должен быть включен в число аргументов со знаком «-». В ячейку A1 поместить дату 01.07.1997, в A2 – 0.

	A	B	C	D	E	F
1	1.7.1997	1.7.1998	15.9.1998	1.11.1998	1.1.1999	
2	0	-10 000 000	2 750 000	4 250 000	5 250 000	
3						

2. Вызвать функцию ЧИСТНЗ;

Ставка	9%	= 0,09
Значения	B2:E2	= {-10000000;2750000}
Даты	B1:E1	= {35977;36053;36101}
		= 1856253,851

3. чистая текущая стоимость инвестиции на 1 июля 1998 года составит:

$$\underline{\text{ЧИСТНЗ}(9\%;\text{B2:E2};\text{B1:E1}) = 1\,856\,253,9 \text{ руб.}}$$

4. чистая текущая стоимость инвестиции на 1 июля 1997 года составит:

$$\underline{=\text{ЧИСТНЗ}(9\%;\text{A2:E2};\text{A1:E1}) = 1\,702\,985,2 \text{ руб.}}$$

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА ПЛАТЕЖА И ПРОЦЕНТНОЙ СТАВКИ

Функции этой группы позволяют находить:

1. Общее число периодов постоянных выплат, необходимых для достижения заданного будущего значения; число периодов, через которое начальная сумма займа (вклада) достигнет заданного значения (функция КПЕР);

2. Значение постоянной процентной ставки за один период для серии фиксированных периодических платежей; значение ставки процента по вкладу или займу (функция НОРМА).

3.1. Расчет срока платежа. Функция КПЕР

Эта функция вычисляет общее число периодов выплат, как для единой суммы вклада (займа), так и для периодических постоянных выплат на основе постоянной процентной ставки. Если платежи производятся несколько раз в год, найденное значение необходимо разделить на число расчетных периодов в году, чтобы найти число лет выплат.

Синтаксис:

КПЕР (норма; выплата; нз; бс; тип).

Функция может применяться в следующих расчетах:

1. Если рассчитывается общее число периодов начисления процентов, необходимых для того, чтобы начальная сумма размером **нз** достигла указанного будущего значения **бс**, то формула примет вид

КПЕР (норма; ; нз; бс)

2. Для расчета общего числа периодов, через которое совокупная величина фиксированных ставит указанное значение **бс**, если эти платежи производятся в начале каждого расчетного периода, или платеж производится в конце каждого периода.

КПЕР (норма; выплата; ; бс; 1) для выплат в начале периода

КПЕР (норма; выплата; ; бс) для выплат в конце периода.

3. При погашении займа размером **нз** равномерными постоянными платежами в конце каждого расчетного периода число периодов, через которое произойдет полное погашение, равно

КПЕР (норма; выплата; нз)

Пример 9. За какой срок в годах сумма выплат равная 75000 долларов, достигнет 200 000 долларов при начислении процентов 15% раз в году и поквартально.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **КПЕР**;
3. ввести данные.

КПЕР

Норма	15%	= 0,15
Выплата	0	= 0
Нз	-75000	= -75000
Бс	200000	= 200000
Тип	0	= 0

= 7,01785648

Возвращает общее количество периодов выплаты для данного вклада с постоянными выплатами и постоянным процентом.

Норма норма прибыли за период.

Значение: 7,01785648

OK Отмена

4. нажмем ОК.

=КПЕР(15%;0;-75000;200000;0)= 7,017856 (начисление процентов раз в году)

КПЕР

Норма	15%/4	= 0,0375
Выплата	0	= 0
Нз	-75000	= -75000
Бс	200000	= 200000
Тип	0	= 0

= 26,64285242

Возвращает общее количество периодов выплаты для данного вклада с постоянными выплатами и постоянным процентом.

Норма норма прибыли за период.

Значение: 6,660713106

OK Отмена

=КПЕР(15%/4;0;-75000;200000;0)/4=6,660713
(начисление процентов поквартально)

3.2. Расчет процентной ставки. Функция НОРМА

Функция НОРМА определяет значение процентной ставки за один расчетный период. Для нахождения годовой процентной ставки полученное значение следует умножить на число расчетных периодов, составляющих год.

Синтаксис:

НОРМА (кпер; выплата; нз; бс; тип; предположение).

Функция НОРМА вычисляется методом последовательного приближения и может не иметь решения или иметь несколько решений.

Варианты применения этой функции.

1. Необходимо рассчитать процентную ставку при известной текущей стоимости **нз**, будущей стоимости **бс**, числе периодов **кпер**. В этом случае формула в общем виде записывается:

НОРМА (кпер; ; нз; бс; ; предположение).

2. При расчетах фиксированных обязательных или обычных периодических платежах процентная ставка за расчетный период вычисляется по формуле:

НОРМА (кпер; выплата; ; бс; тип; предположение).

3. Расчет процентной ставки по займу размером **нз** при равномерном погашении обычными периодическими платежами, при условии, что заем полностью погашается, ведется по формуле

НОРМА (кпер; выплата; нз; ; ; предположение).

Пример 11. Рассчитайте процентную ставку для четырехлетнего займа в 8000 рублей с ежемесячным погашением по 200 рублей.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **НОРМА**;
3. ввести данные.

НОРМА

Кпер	4*12	= 48
Выплата	-200	= -200
Нз	8000	= 8000
Бс	0	= 0
Тип	0	= 0

= 0,007701472

Возвращает норму прибыли за один период при выплате ренты.

Кпер общее число периодов выплат годовой ренты.

Значение: 9%

OK Отмена

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат – $\text{НОРМА}(4*12;-200;8000;0;0)*12=9\%$

Пример 12. Предполагается путем ежеквартальных взносов по 35 млн. руб. в течение 3 лет создать фонд размером 500 млн. рублей. Какой должна быть годовая процентная ставка?

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **НОРМА**;
3. ввести данные.

НОРМА

Кпер	3*4	= 12
Выплата	-35000000	= -35000000
Нз		= ЧИСЛО
Бс	500000000	= 500000000
Тип	0	= 0

= 0,031157485

Возвращает норму прибыли за один период при выплате ренты.

Кпер общее число периодов выплат годовой ренты.

Значение: 12%

OK Отмена

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат – $\text{НОРМА}(3*4;-35000000;;500000000;0)*4=12\%$

4. Расчет периодических платежей

Функции EXCEL позволяют вычислять следующие величины, связанные с периодическими выплатами:

- 1) Периодические платежи, осуществляемые на основе постоянной процентной ставки и не меняющиеся за все время расчета (функция ППЛАТ);
- 2) Платежи по процентам за конкретный период (функция ПЛПРОЦ);
- 3) Сумму платежей по процентам за несколько периодов идущих подряд (функция ОБЩПЛАТ);
- 4) основные платежи по займу (за вычетом процентов) за конкретный период (функция ОСНПЛАТ);
- 5) сумму основных платежей за несколько периодов, идущих подряд (функция ОБЩЕДОХОД).

Все эти величины вычисляются при расчете схемы равномерного погашения займа.

Если заем погашается одинаковыми платежами в конце каждого расчетного периода. Будущая стоимость этих платежей будет равна сумме займа начисленными процентами к концу последнего расчетного периода, если в нем предполагается полное погашение займа.

Если известна сумма займа, ставка процента, срок, на который выдан заем, то можно рассчитать сумму постоянных периодических платежей, необходимых для равномерного погашения займа с помощью функции ППЛАТ.

4.1. Расчет постоянных периодических выплат. Функция ППЛАТ

Функция вычисляет величину выплаты за один период на основе фиксированных периодических выплат и постоянной процентной ставки. Выплаты, рассчитанные функцией, включают основные платежи и платежи по процентам.

Синтаксис:

ПЛАТ (норма; кпер; нз; бс; тип).

4.2. Расчет платежей по процентам. Функция ПЛПРОЦ

Функция вычисляет платежи по процентам за заданный период на основе периодических постоянных выплат и постоянной процентной ставки.

Синтаксис:

ПЛПРОЦ (норма; период; кпер; тс; бс; тип).

Функция предназначена для следующих расчетов.

1. При равномерном погашении займа постоянная периодическая выплата включает в себя платежи по процентам по непогашенной части займа и выплату задолженности. Чтобы найти размер платежа по процентам на конкретный период, следует использовать формулу:

ПЛПРОЦ (норма; период; кпер; тс), если погашение займа производится равными платежами в конце каждого расчетного периода.

2. Необходимо вычислить доход, который приносят постоянные периодические выплаты за конкретный период. Этот доход представляет собой сумму процентов, начисленных на накопленную (с процентами) к данному моменту совокупную величину вложений.

Расчет ведется по формуле: **ПЛПРОЦ (норма; период; кпер; ; бс; тип).**

Пример 13. Вычислите платежи по процентам за первый месяц от трех годового займа в 800 тыс. руб. из расчета 10% годовых.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **ПЛПРОЦ**;
3. ввести данные (норма = 10%/12, кпер = 12 • 3)

ПЛПРОЦ

Норма = 0,008333333
 Период = 1
 Кпер = 36
 Тс = 800
 Бс = ЧИСЛО

= -6,66666667

Возвращает величину выплаты прибыли на вложения за данный период, основанную на периодических, постоянных выплатах и постоянном проценте.

Бс будущая стоимость или баланс наличности, который нужно достичь после последней выплаты. Если значение не указано, оно считается равным 0.

Значение: -6,67р.

OK Отмена

4. нажмем ОК.

В ячейке появится результат (Расчет производим за первый период) –
 $\text{ПЛПРОЦ}(10\%/12;1;12*3;800) = -6,66667$ тыс. руб.

Пример 14. Предположим, что за счет ежегодных отчислений в течение 6 лет был сформирован фонд в 5 000 тыс. руб. Определим, какой доход приносили вложения владельцу за последний год, если годовая ставка составляла 17,5%:

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функции ПЛПРОЦ; ППЛАТ
3. ввести данные.

ПЛПРОЦ

Норма = 0,175
 Период = 6
 Кпер = 6
 Тс = ЧИСЛО
 Бс = 5000

= 664,8110268

Возвращает величину выплаты прибыли на вложения за данный период, основанную на периодических, постоянных выплатах и постоянном проценте.

Бс будущая стоимость или баланс наличности, который нужно достичь после последней выплаты. Если значение не указано, оно считается равным 0.

Значение: 664,81р.

OK Отмена

В ячейке появится результат (Доход за последний год (6 период) составил) –
 $\text{ПЛПРОЦ}(17,5\%;6;6; ;5000) = 664,81$ тыс. руб.

ППЛАТ

Норма = 0,175
 Кпер = 6
 Нз = ЧИСЛО
 Бс = 5000
 Тип = ЧИСЛО

= -536,2688203

Возвращает величину выплаты за один период годовой ренты.

Норма норма прибыли за период займа.

Ежегодно отчислялось – $\text{ППЛАТ}(17,5\%;6; ;5000) = -536,27$ тыс. руб.

4.3. Расчет суммы платежей по процентам по займу.

Функция ОБЩПЛАТ.

Функция вычисляет накопленный доход (сумму платежей по процентам) по займу, который погашается равными платежи в конце или начале каждого расчетного периода, между двумя периодами выплат.

Синтаксис:

ОБЩПЛАТ (ставка; кол_пер; нз; нач_период; кон_период; тип).

Пример 15. Пусть заем под недвижимость сделан на следующих условиях: процентная ставка — 9% годовых; срок — 30 лет, размер ссуды — 125 000 тыс. руб., проценты начисляются ежемесячно. Найти сумму выплат по процентам за 2-й год и за 1-й месяц займа.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **ОБЩПЛАТ**
3. ввести данные.

ОБЩПЛАТ

Ставка 9%/12 = 0,0075

Кол_пер 30*12 = 360

Нз 125000 = 125000

Нач_период 13 = 13

Кон_период 24 = 24

= -11135,23213

Возвращает общую выплату, проведенную между двумя периодическими выплатами.

Кон_период - это последний период.

Значение: -11135,23213

OK Отмена

Общая выплата по процентам за второй год составит –

ОБЩПЛАТ(9%/12;30 * 12;125000;13;24;0) = -11135,23 тыс. руб.

ОБЩПЛАТ

Ставка 9%/12 = 0,0075

Кол_пер 30*12 = 360

Нз 125000 = 125000

Нач_период 1 = 1

Кон_период 1 = 1

= -937,5

Возвращает общую выплату, проведенную между двумя периодическими выплатами.

Кон_период - это последний период.

Значение: -937,5

OK Отмена

Одна выплата за первый месяц составит –

ОБЩПЛАТ(9%/12;30*12;125000;1;1;0) = -937,5 тыс. руб.

4.4. Расчет основных платежей по займу. Функция ОСНПЛАТ.

Функция вычисляет величину основного платежа (выплаты задолженности) по займу, который погашается равными платежами в конце или начале каждого расчетного периода, за указанный период.

Синтаксис:

ОСНПЛАТ (норма; период; кпер; тс; бс; тип).

Пример 16. Определите основные платежи по займу в 11 100 тыс. руб., выданному на три года под 21 % годовых, за третий год.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **ОСНПЛАТ**
3. ввести данные.

ОСНПЛАТ

Норма	21%	= 0,21
Период	3	= 3
Кпер	3	= 3
Tc	11100	= 11100
Bc		= число

= -4423,26284

Возвращает величину выплат на основной капитал для вклада в данный период, при постоянных платежах и постоянном проценте.

Tc текущая стоимость: общая сумма всех будущих платежей с настоящего момента.

Значение: -4423,26284

OK Отмена

Основные платежи составят –

$$\text{ОСНПЛАТ}(21\%;3;3; 11\ 100)=-4423,26284 \text{ тыс. руб.}$$

4.5. Расчет суммы основных выплат по займу. Функция **ОБЩДОХОД**.

Функция вычисляет сумму основных выплат по займу, которые погашается равными платежами в конце или начале каждого расчетного периода, между двумя периодами.

Синтаксис:

ОБЩДОХОД (ставка; кпер; нз; нач_период; кон_период; тип).

Пример 17. Допустим, выдана ссуда размером 1000 тыс. руб. сроком на 6 лет под 15% годовых; проценты начисляются ежеквартально. Определим величину основных выплат за второй год.

Решение:

1. вызвать Мастер функций;
2. вызвать функцию **ОБЩДОХОД**

3. ввести данные.

ОБЩДОХОД

Ставка 15%/4 = 0,0375

Кол_пер 6*4 = 24

Нз 1000 = 1000

Нач_период 13 = 13

Кон_период 24 = 24

= -608,6801522

Возвращает общую выплату по займу между двумя периодами.

Кон_период - это последний период.

Значение: -608,6801522

OK Отмена

В ячейке появится результат –

$$\text{ОБЩДОХОД}(15\%/4;6*4;1000;13;24;0)=-608,68 \text{ тыс. руб.}$$

Использование команды Подбор параметра.

Эта команда определяет неизвестную величину, приводящую требуемому результату. Возможности этой команды ограничены – возможны решения только задач с одной переменной. Для работы с командой **Подбор параметра** необходимо, чтобы на листе находились:

- формула для расчета;
- пустая ячейка для искомого значения;
- все прочие величины, встречающиеся в формуле.

Ссылка на пустую ячейку, должна присутствовать в формуле, она является той самой переменной, значение которой ищет Excel.

Во время **Подбора параметра** в переменную ячейку программой непрерывно заносятся новые значения, пока не будет найдено решение поставленной задачи. Такой процесс называется **итерацией**.

Некоторые задачи могут потребовать больше времени, для нахождения оптимального решения, а для некоторых решение и вовсе может быть не найдено.

Команда **Подбор параметра** находит только одно решение, даже если задача имеет несколько решений.

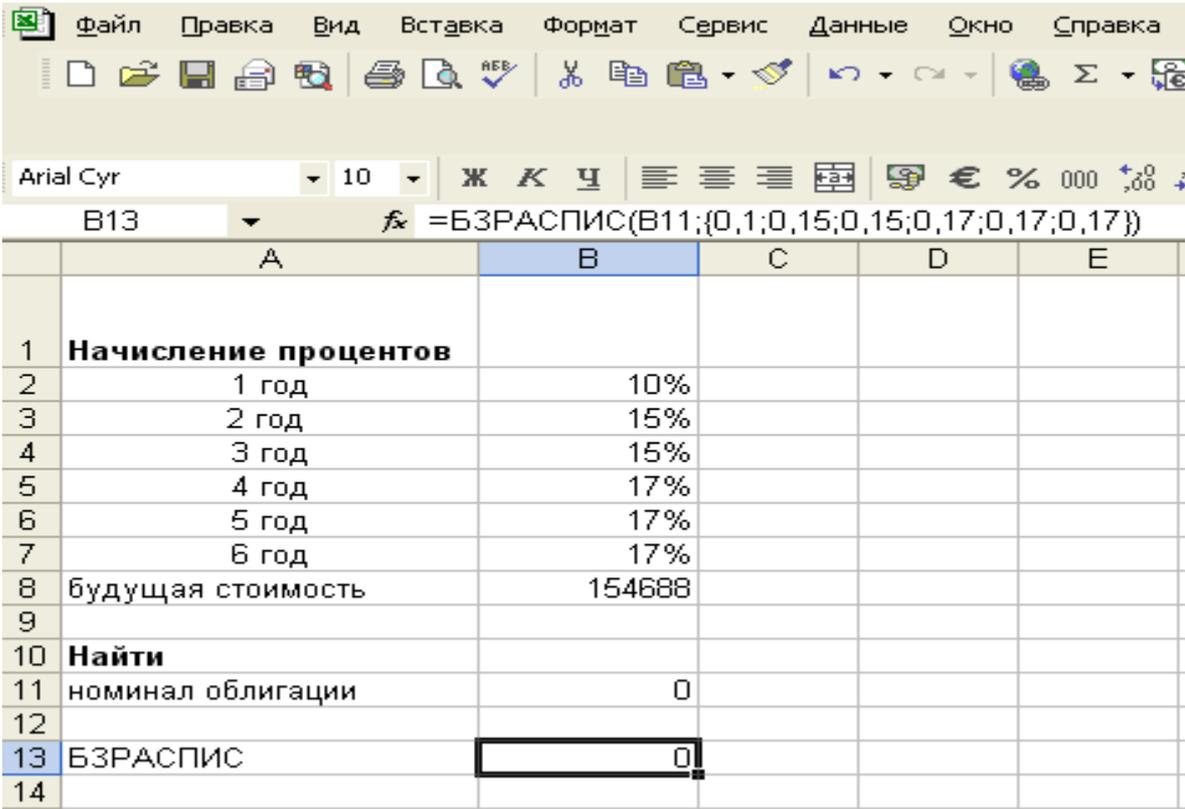
Вычисление – процесс расчета формул с последующим выводом результатов в виде значений в ячейках, содержащих формулы. При изменении значений в ячейках, на которые ссылаются формулы, Excel обновляет значения (выполняет повторное вычисление) этих формул. Этот процесс называется пересчетом, и он затрагивает только те ячейки, которые содержат ссылки на изменившиеся ячейки.

Задача 1. По облигации выпущенной на 6 лет, предусмотрен следующий порядок начисления процентов: в первый год – 10%, в два последующих – по 15%, в оставшиеся три года – по 17 процентов. Рассчитать номинал облигации, если известно, что ее будущая стоимость составила 154688 рублей.

Решение:

При решении задачи следует использовать функцию БЗРАСПИС и средство Подбор параметра.

Введем исходные данные, как показано на рисунке.

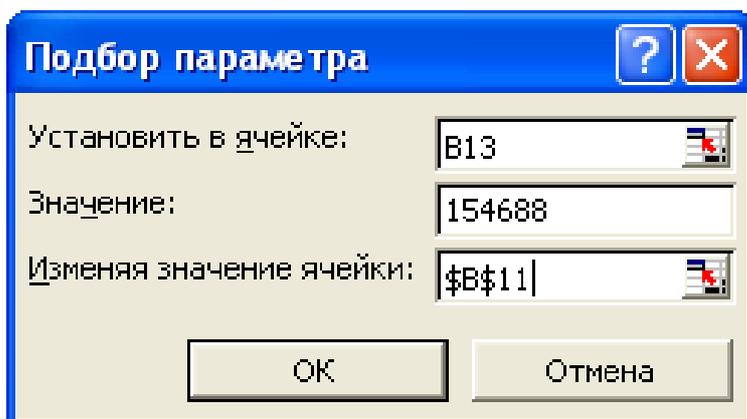


The screenshot shows the Microsoft Excel interface. The formula bar displays the formula: `=БЗРАСПИС(В11;{0,1;0,15;0,15;0,17;0,17;0,17})`. The spreadsheet contains the following data:

	А	В	С	Д	Е
1	Начисление процентов				
2	1 год	10%			
3	2 год	15%			
4	3 год	15%			
5	4 год	17%			
6	5 год	17%			
7	6 год	17%			
8	будущая стоимость	154688			
9					
10	Найти				
11	номинал облигации	0			
12					
13	БЗРАСПИС	0			
14					

Далее, выполним команду **Сервис/Подбор параметра**, зададим исходные данные для нахождения номинала облигации:

- в поле **Установить в ячейке**, введем адрес ячейки в которой необходимо получить искомое значение (B13);
- в поле **Значение** введем искомое значение будущей стоимости (154688);
- в поле **Изменяя значение ячейки** введем адрес ячейки, в которой и будет получен номинал облигации (B11).



Окончательное решение задачи:

Начисление процентов	
1 год	10%
2 год	15%
3 год	15%
4 год	17%
5 год	17%
6 год	17%
будущая стоимость	154688
Найти	
номинал облигации	66391,22367
БЗРАСПИС	154688

Номинал облигации составляет приблизительно 66391 рубль.

Диспетчер сценариев

Во многих задачах результат расчета зависит от нескольких параметров, которыми можно управлять. Часто бывает удобно проанализировать ситуацию для нескольких возможных параметров. **Диспетчер сценариев** MS Excel позволяет автоматически выполнить анализ «что – если» для различных моделей.

Сценарий – это именованная комбинация значений, заданных для одной или нескольких изменяемых ячеек в модели «что - если».

Можно создать несколько входных наборов данных (изменяемых ячеек) для любого количества переменных и присвоить имя каждому набору. По имени выбранного набора данных MS Excel сформирует на рабочем листе результаты анализа. Кроме этого, диспетчер сценариев позволяет создать итоговый отчет по сценариям, в котором отображаются результаты подстановки различных комбинаций входных параметров.

Диспетчер сценариев открывается командой **Сервис | Сценарии**.

В окне диспетчера сценариев можно добавить новый сценарий, изменить, удалить или вывести существующий, а также — объединить несколько различных сценариев и получить итоговый отчет для существующих сценариев.

Например, может возникнуть потребность в сравнении лучшего и худшего сценариев продаж определенной продукции.

Тема 3. Линейная оптимизация в Ms Excel

Линейная оптимизация

Линейное программирование – это раздел математического программирования, посвященный нахождению экстремума линейных функций нескольких переменных при дополнительных линейных ограничениях, которые налагаются на переменные. Методы, с помощью которых решаются задачи, подразделяются на универсальные (например, симплексный метод) и специальные.

С помощью универсальных методов решаются любые задачи линейного программирования.

Многие проблемы производства, проектирования, прогнозирования сводятся к широкому классу задач оптимизации, для решения которых применяются математические методы. Типовыми задачами такого плана являются, например, следующие:

1. ассортимент продукции - максимизация выпуска товаров при ограничениях на сырье для производства этих товаров;
2. штатное расписание - составление штатного расписания для достижения наилучших результатов при наименьших расходах;
3. планирование перевозок - минимизация затрат на транспортировку товаров;
4. составление смеси - достижение заданного качества смеси при наименьших расходах;
5. размер емкости - определение размеров некоторой емкости с учетом стоимости материала для достижения максимального объема;
6. прочие разнообразные задачи оптимального распределения ресурсов и оптимального проектирования и т. д.

Постановка задачи оптимизации в общем случае

№ п/п	Название	Математическая запись	Описание
1	Целевая функция (критерий оптимизации)	$F = f(x_j) \rightarrow \max(\min, const)$ $j = \overline{1, n}$	Показывает, в каком смысле решение должно быть оптимальным, т.е. наилучшим. 3 вида целевой функции: Максимизация,

			минимизация, назначение заданного значения
2	Ограничения	$g_i(x_j) \leq (=, \geq) b_i$ $i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$ $x_j = \overline{1, k} \leq n - \text{целые}$ (для задач целочисленного программирования) $0 \leq x_j \leq 1, j = \overline{1, k} - \text{для задач с}$ булевыми переменными	Устанавливают зависимости между переменными. Могут быть односторонними и двусторонними. При решении задач двустороннее ограничение записывается в виде двух односторонних
3	Граничные условия	$d_j \leq x_j \leq D_j, j = \overline{1, n}$	Показывают, в каких пределах могут быть знач-я искомых переменных в оптимальном решении

Решение задачи, удовлетворяющее всем ограничениям и граничным условиям, называется **допустимым**. Важная характеристика задачи оптимизации – ее размерность, которая определяется числом переменных n и числом ограничений m . Необходимым требованием задач оптимизации является условие $n > m$.

При $n < m$ задачи решения не имеют, а при $n = m$ – задача оптимизации, имеющая одно допустимое решение.

Задача имеет оптимальное решение, если она удовлетворяет двум требованиям:

- а) имеет более одного решения;
- б) имеется критерий, показывающий, в каком смысле принимаемое решение должно быть оптимальным.

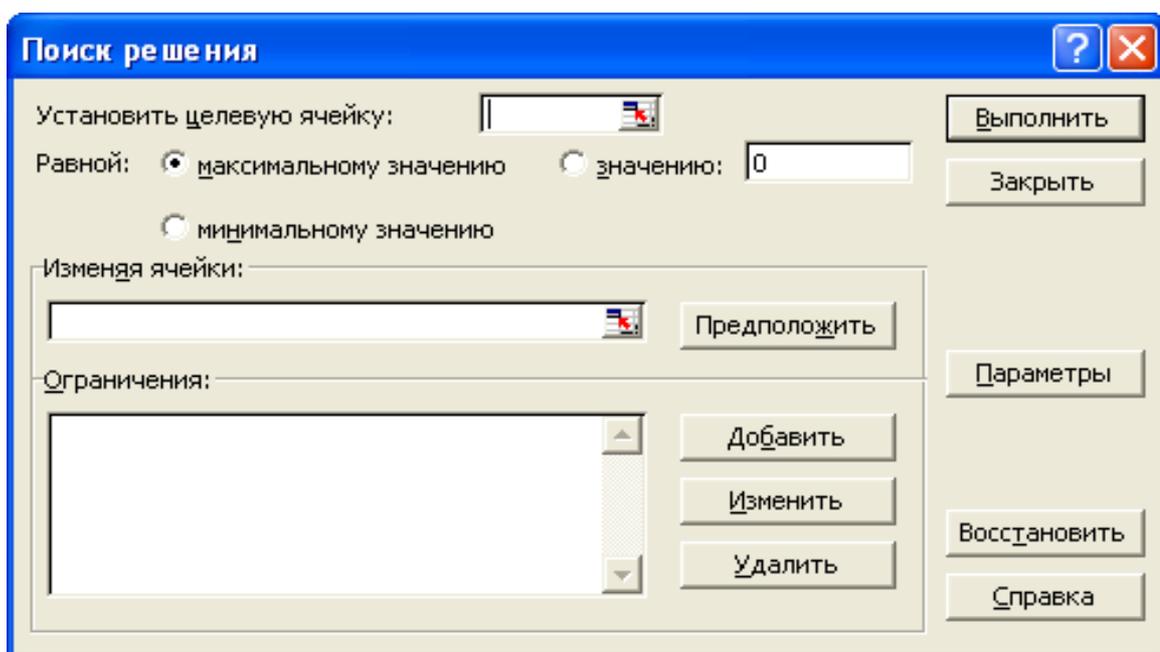
Настройка Поиск решения

Поиск решения запускается командой Сервис/Поиск решения (если в меню Сервис нет Поиска решения, следует воспользоваться командой Сервис/Настройки и установить флажок Поиск решения).

Этот инструмент может применяться для решения задач, которые включают много изменяемых ячеек, и помогает найти комбинации переменных, которые максимизируют или минимизируют значения в целевой ячейке. Позволяет задать одно или несколько ограничений – условий, которые должны выполняться при поиске решения.

Перед тем, как начать Поиск решения необходимо четко сформулировать решаемую задачу, т.е. выбрать входные данные и определить ограничения.

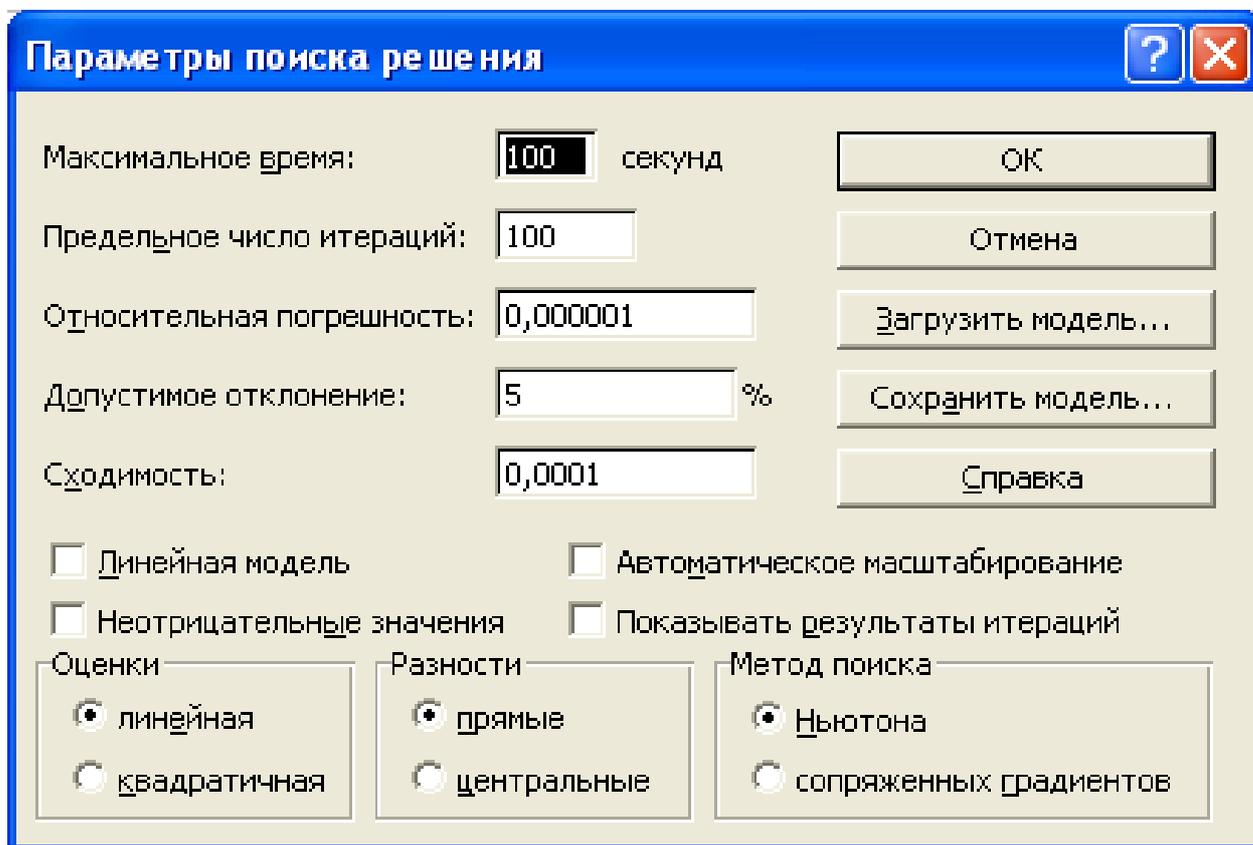
Исходные данные для запуска средства Поиск решения должны быть представлены в виде таблицы, которая содержит формулы, отражающие зависимость между данными таблицы. Целевая ячейка должна содержать формулы, которая прямо или косвенно ссылается на изменяемые ячейки.



Опции окна Поиск решения

Опции	Описание
Установить целевую ячейку	Указывается ячейка, содержащая целевую функцию рассматриваемой задачи
Равной	Следует выбрать из 3-х переключателей (максимальному значению, минимальному значению, значению) тот, который определяет тип взаимосвязи между решением и целевой ячейкой
Изменяя ячейки	Указываются ячейки, которые должны изменяться в процессе поиска решения задачи (т.е. ячейки, которые являются переменными задачи). Если значение целевой ячейки не зависит от изменяемых ячеек, поиск решения ничего не сможет найти.
Ограничения	Отображаются ограничения, налагаемые на переменные задачи. Допускаются ограничения в виде равенств, неравенств, а также – требование целочисленности переменных. Ограничения добавляются по одному с помощью кнопки Добавить .
Кнопка параметры	Позволяет изменять условия и варианты поиска решений исследуемой задачи, а также загружать и сохранять

При нажатии кнопки **Параметры** в окне **Поиск решения** открывается окно **Параметры поиска решения**.



Опции окна **Параметры поиска решения**.

Опции	Описание
Максимальное время	Ограничивает время, отпускаемое на поиск решения задачи (в поле можно ввести время, не превышающее 32 767 секунд).
Предельное число итераций	Ограничивает число промежуточных вычислений.
Относительная погрешность	Определяют точность, с которой ищется решение. Поле должно содержать число из интервала от 0 до 1. Чем <i>меньше</i> количество десятичных знаков во введенном числе, тем <i>ниже</i> точность. Высокая

	точность увеличит время, которое требуется для того, чтобы сошелся процесс оптимизации.
Допустимое отклонение	Служит для задания допуска на отклонение от оптимального решения в целочисленных задачах. При указании большего допуска поиск решения заканчивается быстрее.
Линейная модель	Служит для поиска решения линейной задачи оптимизации. В случае нелинейной задачи флажок Линейная модель должен быть сброшен, в случае линейной задачи – установлен, т.к. иначе возможно получение неверного результата.

Поиск решения может решить не всякую задачу. Если Поиск решения не находит оптимального решения задачи, в окне диалога **Результаты поиска решения** выводится сообщение о неудачном завершении поиска.

Решения нет, если:

- 1) поиск решения не удовлетворяет всем ограничениям. Может произойти из-за того, что ограничения логически противоречивы.
- 2) поиск остановлен (достигнуто максимальное число итераций). Чтобы не тратить зря время на возможно не решаемую задачу, поиск решения выводит сообщение, без получения оптимального решения.
- 3) поиск остановлен (истекло заданное на поиск время). Вычисления останавливаются после истечения установленного по умолчанию промежутка времени. Можно увеличить заданное по умолчанию значения.

Построение математической модели задачи

Для построения математической модели задачи необходимо ответить на следующие вопросы:

- 1) каковы переменные модели (для определения каких величин строится модель)?

2) в чем состоит цель, для достижения которой из множества всех допустимых значений переменных выбираются оптимальные?

3) каким ограничениям должны удовлетворять неизвестные?

Большую часть задач оптимизации представляют собой задачи линейного программирования, т.е. такие, у которых критерий оптимизации и ограничения - линейные функции. В этом случае для решения задачи следует установить флажок **Линейная модель** в окне **Параметры поиска решения**.

Анализ решения задачи оптимизации

При необходимости проводится анализ решения. Часто добавляют представление решения в виде графиков или диаграмм. Тип отчета выбирается по окончании поиска решения в окне **Результаты поиска решения** в списке **Тип отчета**.

Отчеты бывают 3-х типов: Результаты, Устойчивость, Пределы.

- 1) Отчет типа **Результаты** содержит окончательные значения параметров задачи целевой функции и ограничений.
- 2) Отчет типа **Устойчивость** показывает результаты малых изменений параметров поиска решения
- 3) Отчет типа **Пределы** показывает изменения решения при поочередной максимизации и минимизации каждой переменной при неизменных других переменных.

Задача 1. Предприятие выпускает продукцию четырех видов П1, П2, П3, П4, для изготовления которой используются ресурсы трех видов: трудовые, сырье и оборудование. Нормы расхода каждого вида ресурса на изготовление единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Ресурс	Вид продукции				Объем ресурса
	П1	П2	П3	П4	
Трудовой	1	1	1	1	16

Сырье	6	5	4	3	110
Оборудование	4	6	10	13	100

Прибыль, получаемая от реализации единицы продукции, равна: для продукции П1 - 60 у.е., для П2 - 70 у.е., для П3 - 120 у.е., для П4 - 130 у.е. Определить оптимальный план производства каждого вида продукции, максимизирующий прибыль данного предприятия.

Решение: Для того чтобы воспользоваться надстройкой «Поиск решения» необходимо ввести исходные данные и формулы в электронную таблицу, следующим образом:

	А	В	С	Д	Е	Ф
1						
2	Ресурс	Вид продукции				объем ресурса
3		П1	П2	П3	П4	
4	трудо вой	1	1	1	1	16
5	сырье	6	5	4	3	110
6	оборуд ование	4	6	10	13	100
7	цена	60	70	120	130	
8						
9						
10	Вид продук ции	количе ство	стоимость	расход ресурса		
11				трудо вого	сырья	оборудо вания
12	П1	0	=B12*B7	=B12*B4	=B12*B5	=B12*B6
13	П2	0	=B13*C7	=B13*C4	=B13*C5	=B13*C6
14	П3	0	=B14*D7	=B14*D4	=B14*D5	=B14*D6
15	П4	0	=B15*E7	=B15*E4	=B15*E5	=B15*E6
16		общая стоимо сть	=СУММ (C12:C15)	=СУММ (D12:D15)	=СУММ (E12:E15)	=СУММ (F12:F15)

В меню *Сервис* активизируйте команду *Поиск решения* и опишите его параметры, как указано на рисунке. Не забудьте указать в *Параметрах* на *Линейность модели*.

Поиск решения

Установить целевую ячейку:

Равной: максимальному значению значению:

минимальному значению

Изменяя ячейки:

Ограничения:

Вид продукции	количество	стоимость	расход ресурса		
			трудоого	сырья	оборудования
П1	10	600	10	60	40
П2	0	0	0	0	0
П3	6	720	6	24	60
П4	0	0	0	0	0
	общая стоимость	1320	16	84	100

Из решения видно, что оптимальный план производства предусматривает изготовление 10 ед. вида продукции П1 и 6 ед. вида продукции П3. Вид продукции П1 и П4 производить не стоит. Полученная прибыль данного предприятия составит 1320 у.е.

Задача 2. Рассмотрим пример нахождения задачи линейного программирования:

$$L(X) = 130,5x_1 + 20x_2 + 56x_3 + 87,8x_4 \rightarrow \max \text{ при ограничениях}$$

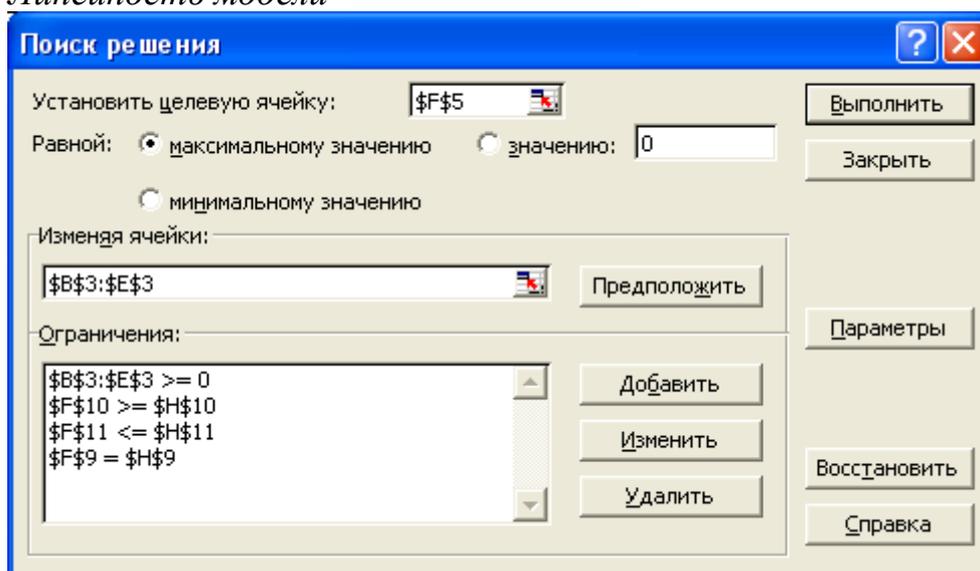
$$\begin{cases} -1,8x_1 + 2x_2 + x_3 - 4x_4 = 756 \\ -6x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 \geq 450 \\ 4x_1 - 1,5x_2 + 10,4x_3 + 13x_4 \leq 89 \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,4} \end{cases}$$

Решение: Введем исходные данные и формулы в электронную таблицу

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Переменные							
2	имя	x1	x2	x3	x4			
3	значение	0	0	0	0			
4						значение ЦФ		

5	коэф. ЦФ	130,5	20	56	87,8	=B5*B3+C5*C3+D5*D3+E5*E3	max	
6								
7	Ограничения							
8	вид	коэффициенты			левая часть		знак	правая часть
9	Огран.1	-1,8	2	1	-4	=B9*B3+C9*C3+D9*D3+E9*E3	=	756
10	Огран.2	-6	2	4	-1	=B10*B3+C10*C3+D10*D3+E10*E3	>=	450
11	Огран.3	4	-1,5	10,4	13	=B11*B3+C11*C3+D11*D3+E3*E11	<=	89

В меню *Сервис* активизируйте команду *Поиск решения* и опишите его параметры, как указано на рисунке. Не забудьте указать в *Параметрах* на *Линейность модели*



Решение будет таким:

Переменные						
имя	x1	x2	x3	x4		
значение	100,6607	546,4444	0	38,92492		
					значение ЦФ	
коэф.ЦФ	130,5	20	56	87,8	27482,71351	max

Тема 4. Управление списками в Ms Excel

Различные экономические, финансовые, учетные и другие задачи требуют представления электронных таблиц в виде списков.

Списки и диапазоны.

Списки в Ms Excel – это таблицы, строки которых содержат однородную информацию. Строки таблицы называются записями, а столбцы – полями записей. Столбцам присваиваются уникальные имена полей, которые заносятся в первую строку списка – строку заголовка.

На рабочем листе выделяются следующие области:

- диапазон данных – область, где хранятся данные списки. Данные, связанные друг с другом, записываются в отдельные строки, каждому столбцу соответствует свое поле списка с именем поля;
- диапазон критериев – область на рабочем листе, в которой задаются критерии для поиска информации.
- диапазон для извлечения – область, в которую Ms Excel копирует выбранные данные из списка.

Работа со списками.

Работа с подготовленным списком в Ms Excel может осуществляться по трем направлениям:

- сортировка – выстраивание данных в нужном порядке;
- отбор данных – извлечение записей данных из списка в соответствии с некоторыми требованиями (критериями);
- анализ данных – обработка различными средствами информации, находящейся в списке или в отфильтрованных данных.

Сортировка данных.

Команда **Данные/Сортировка** открывает окно, в котором задаются ключи сортировки (столбцы или строки) и порядок сортировки.

Сортировка позволяет переупорядочить строки в таблице по любому полю. Например, чтобы отсортировать данные по цене изделия. Для сортировки данных следует выделить одну ячейку таблицы и вызвать команду **Сортировка** меню **Данные**.

В поле списка **Сортировать по** выбирается поле, по которому будут отсортированы данные, и тип сортировки:

по возрастанию – цифры сортируются по возрастанию, текст – в алфавитном порядке, логические выражения – **ЛОЖЬ** предшествует **ИСТИНА**.

по убыванию – сортировка в обратном порядке.

В поле списка **Затем по** указывается поле, по которому будут отсортированы данные, имеющие одинаковые значения в первом ключевом поле. Во втором поле **Затем по** указывается поле, по которому будут отсортированы данные, имеющие одинаковые значения в первых двух ключевых полях.

Для сортировки данных также кнопки **Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.** используются. Перед их использованием следует выделить столбец, по которому необходимо сортировать записи.

При сортировке по одному столбцу, строки с одинаковыми значениями в этом столбце сохраняют прежнее упорядочение. Строки с пустыми ячейками в столбце, по которому ведется сортировка, располагаются в конце сортируемого списка. Microsoft Excel позволяет также сортировать не всю таблицу, а только выделенные строки или столбцы.

Отбор данных.

Для поиска и фильтрации данных в Ms Excel существуют 3 средства:

- форма данных;
- автофильтр;
- расширенный фильтр.

Критерии отбора (фильтрации).

Применяются следующие критерии поиска:

- по точному соответствию. Математические вычисления и логические операции (и, или) не используются;
- на основе сравнения – используются различные операции сравнения: =200 (число), =[пробел] (ищут пустые поля), >, <, <=, >=, <>. Такие операции

можно применять к различным форматам данных – к числам, тексту, отдельным символам, времени и др.;

- на основе поиска, используя символы шаблона – ? или/и *. Для нахождения полей, содержащих просто ? или *, перед ними ставится тильда: ~? или ~*;
- по поиску соответствия с использованием множественного критерия с операциями **и** или **или** – поиск данных по нескольким условиям.

Поиск с помощью формы данных (Данные/Форма)

Форма данных представляет собой средство для поиска и редактирования записей, которые удовлетворяют простому или множественному критерию сравнения. В форме данных условия в критерии должны соответствовать логической операции **И**. Нельзя использовать логическую операцию **ИЛИ** и конструировать вычисляемые критерии. В форме данных при вводе критерия для поиска некоторого фрагмента текста всегда считается, что шаблон поиска заканчивается символом *.

Поиск с помощью автофильтра (Данные/Фильтр/Автофильтр)

Автофильтр позволяет вывести на рабочий лист все записи, удовлетворяющие заданному критерию. Автофильтр предлагает три метода фильтрации данных:

- установку необходимых значений полей для поиска точного соответствия;
- применение пользовательского автофильтра **Условие** – позволяет осуществить поиск близкого соответствия на основе критериев **и/или**;
- использование команды **Первые 10** для отбора некоторого количества наибольших или наименьших элементов списка.

Поиск с помощью расширенного фильтра

Расширенный фильтр позволяет одновременно или по отдельности применять операции **И**, **ИЛИ** и составлять вычисляемые критерии.

Поиск с помощью расширенного фильтра предполагает использование следующей методики:

1. Подготовить диапазон критериев для расширенного фильтра:

- верхняя строка должна содержать заголовки полей, по которым будет производиться отбор (точное соответствие заголовкам полей списка);
- условия критериев поиска записываются в пустые строки под подготовленной строкой заголовка, причем следует учитывать, что:
 - a) выполнение условия **И** требует располагать критерии поиска рядом в одной строке;
 - b) выполнение условия **ИЛИ** требует располагать критерии в разных строках;
 - c) поиск по вычисляемому критерию включает формулы, в которых аргументами являются поля списка. Вычисляемый критерий может включать, несколько функций и зависеть от нескольких полей. Результатом вычисления критерия должно быть логическое значение истина или ложь (расширенный фильтр отбирает записи, соответствующие критерию истина);
 - d) в случае сложного условия поиск данных осуществляется по составному критерию с применением отбора по **И** и **ИЛИ**. Критерий следует составлять с помощью логических функций **И ()**, **ИЛИ ()**, **НЕ ()**.

2. Выделить необходимый список и выполнить команду **Данные** → **Фильтр** → **Расширенный фильтр**.

Анализ данных

MS Excel предоставляет широкие возможности для проведения анализа данных, находящихся в списке. К средствам анализа относятся:

- обработка списка с помощью различных формул и функций;
- построение диаграмм;
- проверка данных рабочих листов и рабочих книг на наличие ошибок;
- структуризация рабочих листов;
- автоматическое подведение итогов;
- консолидация данных;
- сводные таблицы;

- специальные средства анализа выборочных записей и данных – подбор параметра, поиск решения, сценарии, пакет анализа и т.д.

Структуризация рабочих листов

Цель структуризации заключается в разбиении данных, содержащихся на рабочем листе, на определенные уровни детализации. Используя структуру, легче проводить анализ и сравнение данных.

Если между данными имеется строгая зависимость, то MS Excel позволяет автоматически создать структуру – программа ищет ячейки, которые содержат формулы, обобщающие информацию в строках, и расположенных слева от данных.

Рабочий лист может содержать только одну структуру, ее можно разделить на несколько частей.

Для *автоматического* создания структуры следует:

- проверить, что в итоговых формулах содержатся ссылки на детальные данные, расположенные в одном направлении относительно итоговых;
- выделить нужный диапазон ячеек;
- команда **Данные/Группа и структура/Создание структуры**

При структуризации рабочего листа «вручную» необходимо:

- выделить нужные ячейки, которые подлежат объединению в структуру;
- команда **Данные/Группа и структура/Группировать**

(для разгруппировки данных – команда **Данные/Группа и структура/Разгруппировать**)

- указать вид организации документа и создать структуру (**Данные/Группа и структура/Настройка**)

Автоматическое подведение итогов.

Итоги необходимы для создания разнообразных отчетов и для обобщения большого количества однотипной информации. Итоги подразделяются на:

- простые промежуточные;
- сложные промежуточные;

связанные с вычислением частичных сумм.

Промежуточные итоги формируются с помощью команды **Данные/Итоги**. MS Excel автоматически создает необходимые математические выражения, вставляет строки промежуточных и общих итогов, а так же структурирует данные.

С помощью операции **Итоги** можно:

- указать способ группировки данных;
- вывести промежуточные и общие итоги для одной группы в списке;
- вывести промежуточные и общие итоги для нескольких групп в списке;
- выполнить расчеты над данными.

Чтобы убрать **Итоги**, необходимо выполнить команду **Данные/Итоги/Убрать все**.

Консолидация листов (данные→консолидация)

С помощью команды консолидация можно собрать данные из нескольких исходных рабочих листов в одном итоговом листе. При этом исходные листы могут располагаться в той же самой книге, где находится итоговый лист, или в других книгах.

Команду консолидация можно использовать несколькими способами:

1. Можно связать консолидированные данные с исходными данными, чтобы последующие изменения в исходных листах отражались в итоговом листе.
2. Можно просто консолидировать исходные данные без создания связи.

Консолидировать данные можно:

1. По расположению.
2. По категории.

Если консолидировать данные по расположению, программа выбирает информацию из одинаково расположенных ячеек всех исходных листов. При консолидации данных по категории программа использует в качестве основы для объединения листов заголовки столбцов или строк.

Можно консолидировать листы, используя любую функцию в поле со списком «функция»: количество значений, среднее значение, максимум, минимум, произведение, количество чисел и т.д.

Книга, содержащая лист, в который помещаются консолидированные данные, должна быть открыта, но исходные книги могут быть закрыты при условии, что даны правильные сведения о местонахождении, иначе программа не сможет найти все файлы этих книг. Прежде, чем начать консолидацию, необходимо сохранить все исходные книги.

Консолидация предполагает использование следующей методики:

1. Указать местоположение будущих консолидированных данных.
2. Выбрать команду данные→консолидация.
3. В открывшем окне указать диапазоны данных, подлежащие консолидации.
4. Указать способ консолидации.
5. Выбрать тип консолидации, т.е. указать, какая операция будет производиться с консолидируемыми данными.
6. При необходимости указать добавление структуры – создать связи с исходными данными.

Сводные таблицы

Сводные таблицы представляют собой средства для группировки, обобщения и анализа данных, находящихся в списках Excel или в таблицах, созданных в других приложениях. Внешне сводные таблицы являются структурой, позволяющей размещать данные в трехмерном виде. Сводные таблицы могут использоваться:

1. Для обобщения большего количества однотипных данных.
2. Для реорганизации данных (с помощью перетаскивания).
3. Для отбора и группировки данных.
4. Для построения диаграмм.

Сводные таблицы создаются с помощью мастера сводных таблиц (данные→сводная таблица) по следующей методике:

1. Выбрать место для сводной таблицы, т.е. установить указатель ячейки в необходимое место на рабочем листе.
2. Выполнить команду данные→сводная таблица.
3. Задание типа источника данных и вида создаваемого отчета.

Тип источника данных:

- a) В списке или базе данных Excel.
- b) Во внешнем источнике данных.
- c) В нескольких диапазонах консолидации.
- d) В другой сводной таблице или сводной диаграмме.

Вид отчета:

- a) Сводная таблица.
 - b) Сводная диаграмма (со сводной таблицей)
4. Указание местонахождения исходных данных.
 5. Указания местонахождения будущей сводной таблицы.

Поместить таблицу:

- a) Новый лист.
- b) Существующий лист.

Прежде, чем указать местоположение будущей таблицы, необходимо нажать кнопку «макет» и в открывшемся окне сформировать макет сводной таблицы (т.е. задать страницу, строки, столбцы, итоговые и вычисляемые поля сводной таблицы).

6. Для определения необходимой операции для полей, помещенных в область «данные», либо задание вычисляемого поля дважды щелкнуть левой кнопкой на поле, помещенном в область «данные», и выбрать необходимые действия в окне. Вычисление поля сводной таблицы.

Операции: сумма, количество, среднее значение, максимальное значение, минимальное значение, произведение, количество чисел и т.д.

7. Параметры => установить необходимые параметры сводной таблицы.
8. Создание сводной таблицы (готово).

При создании, редактировании и работе со сводными таблицами необходимо учитывать следующее:

1. Местоположение сводной таблицы – желательно располагать ее на отдельном листе, т.к. при обновлении, группировках сводной таблицы информация, содержащаяся на рабочих листах рядом со сводной таблицей, может оказаться скрытой.
2. местонахождение исходных данных – список Excel, внешний источник данных, диапазоны консолидации, находящиеся в другой сводной таблице
3. Необходимо при задании структуры сводной таблицы определить:
 - a) поля, находящиеся в строках и столбцах таблицы;
 - b) поля, по которым подводятся итоги (с выбором необходимой операции);
 - c) поля для страниц, что позволяет представить информацию в трехмерном виде;
4. Сводная таблица – это средство только для отображения данных. Поэтому в самой таблице данные редактировать нельзя. Для изменения данных в сводной таблице необходимо внести изменения в источник данных, а затем обновить сводную таблицу (**кнопка !** – обновить данные панели инструментов сводной таблицы)
5. В сводных таблицах можно изменять названия полей, что не влечет изменений в полях исходных данных.
6. сводные таблицы допускают возможность группировки элементов полей по различным уровням иерархии путем объединения в группы. Данные → **Группа и структура** => 2 кнопки: **Группировать и Разгруппировать.**

Применяются следующие варианты группировки сводной таблицы:

- a) группировка элементов по их именам;
 - b) группировка чисел по диапазонам;
 - c) группировка по временным диапазонам.
7. Возможность построения диаграмм на основе сводных таблиц;

8. Сортировка элементов в сводной таблице;
9. Управление общими и промежуточными итогами;
10. Использование различных итоговых функций для анализа данных и дополнительных вычислений;
11. Использование автоформата для форматирования сводной таблицы.

Тема 5. Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.

Приложение MS PowerPoint предназначено для создания и редактирования произвольных презентаций.

Презентация (от англ. presentation - представление) – это передача, представление аудитории новых для нее идей, планов, разработок. Компьютерная презентация - это файл, в который такие материалы собраны. Файл презентации состоит из последовательности кадров, или слайдов. Эти слайды можно не только выводить на экран компьютера или специального проектора по ходу выступления, но и напечатать на бумаге или прозрачной пленке.

Создание новой презентации

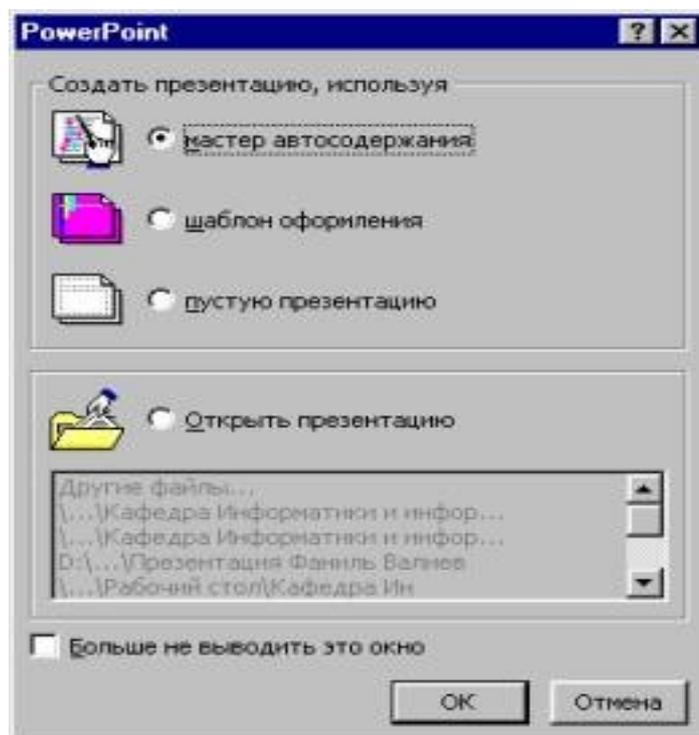
При запуске PowerPoint появляется диалоговое окно, которое имеет четыре переключателя:

- a) **мастер автосодержания** – помогает выбрать один из нескольких шаблонов содержания и способы его оформления. Шаблон представляет собой презентацию с заранее установленными цветами слайда и текстовыми стилями. На каждом шаге мастер автосодержания запрашивает определенную информацию о создаваемой презентации. По завершении работы мастера создается презентация в режиме структуры с титульным слайдом и несколькими слайдами с заголовками, в которые затем можно добавить собственный текст и рисунки.
- b) **шаблон оформления** – открывается диалоговое окно **Создать презентацию** с шаблонами. В диалоговом окне имеются вкладки **Презентации** и **Шаблоны оформления** для создания презентаций по

шаблонам. Шаблоны, расположенные на вкладке **Презентации**, охватывают широкий спектр тем и имеют некоторые элементы художественного оформления. Шаблоны, расположенные на вкладке **Дизайны презентации**, позволяют выбрать определенный стиль оформления презентации. После двойного щелчка по шаблону, появляется диалоговое окно, содержащее 24 макета разметки слайдов.

с) **пустая презентация** – открывается диалоговое окно с 24 макетами разметки слайдов. В новой презентации используются:

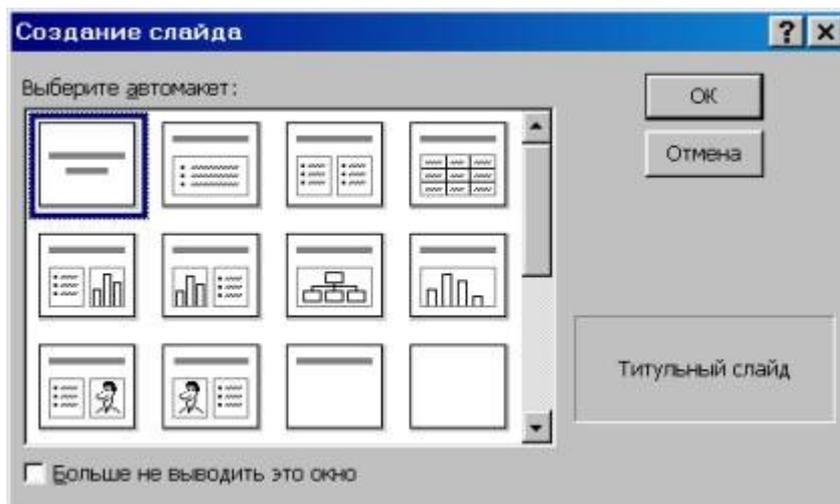
- цветовая схема;
 - стиль заголовка;
 - стиль текста презентации,
- принимаемые по умолчанию.



d) **открыть презентацию** – позволяет открыть существующую презентацию PowerPoint.

Создание слайдов по разметке

При создании нового слайда можно выбрать один из макетов.



Каждый из них предлагает свою композицию содержимого, соответствующую определенному назначению слайда. Макет предусматривает, что в каждой зоне слайда будет располагаться определенный вид информации. Существует макет, включающий рамки для заголовка, текста и диаграммы; в другом макете предусмотрены места для заголовка и картинки.

Чтобы изменить макет уже созданного слайда, необходимо воспользоваться командой **Формат/Разметка слайда**

Режимы PowerPoint

Режимами называются способы отображения и работы над презентацией. Кнопки в нижней части окна презентации позволяют переходить от одного вида режима к другому. Все эти режимы доступны также из меню **Вид**.



В **обычном режиме** три области:

1. **область структуры** – служит для организации и развертывания содержимого презентации. В ней можно вводить текст презентации и упорядочивать пункты списка, абзацы и слайды.

2. **область слайда** – отображает текст каждого слайда с учетом форматирования. На отдельные слайды можно добавлять рисунки, фильмы, звуки, анимацию и гиперссылки.
3. **область заметок** – служит для добавления заметок докладчика или сведений для аудитории.

Эти области позволяют одновременно работать над всеми аспектами презентации. Размеры областей можно изменять, перетаскивая их границы.

В **режиме структуры** презентация изображается в сокращенном виде: только заголовки слайдов и содержащийся в них текст. В верхнем правом углу находится окно для просмотра текущего слайда. Оно позволяет отслеживать ход заполнения слайда текстом, чтобы вовремя перейти на новый слайд.

Работа со структурой является наилучшим вариантом организации и развития презентации, так как в процессе работы на экране отображаются все заголовки и основной текст. Можно поменять местами пункты на слайде, переместить слайд целиком с одной позиции в другую и изменить заголовки и основной текст.

В **режиме слайдов** создают и редактируют отдельные элементы слайдов: текст в метках-заполнителях, объекты (графику, звук и т.п.), дополнительные тексты, фигуры, собственные рисунки и т.д.

В **режиме сортировщика слайдов** на экране в миниатюре отображаются сразу все слайды презентации в том порядке, в каком их будут показывать во время выступления. Кроме того, можно просматривать анимацию на нескольких слайдах, выделив требуемые и выполнив команду **Показ слайдов/Просмотр анимации**. Чтобы поменять местами один или несколько слайдов, нужно выбрать их и перетащить в новое место.

В **режиме показа слайдов** представляют презентацию во время выступления. Чтобы выбрать какой-либо способ показа, нужно в **Режиме слайдов** выполнить команду **Показ слайдов/Настройка презентации** и установить в соответствующее положение переключатель.

Существует три способа показа слайдов:

- ✎ **управляемый докладчиком (полный экран).** Это обычный способ проведения показа, управляемого докладчиком, когда слайды отображаются в полноэкранном режиме. Ведущий получает полный контроль над презентацией. Он может проводить ее вручную (по щелчку мыши) или автоматически (через определенное время), останавливать ее для записи замечаний и даже записывать во время презентации речевое сопровождение;
- ✎ **управляемый пользователем (окно).** В этом случае показ слайдов будет проводиться в стандартном окне со специальными меню и командами, обеспечивающими возможность самостоятельного просмотра презентации пользователем;
- ✎ **автоматический (полный экран).** В этом режиме презентация будет проводиться в автоматическом режиме, который возобновляется после 5 минут простоя. Это можно использовать на выставочном стенде или собрании. Зрители могут менять слайды, переходить по гиперссылкам, но не могут изменять презентацию. При выборе этого варианта автоматически устанавливается флажок **непрерывный цикл до нажатия клавиши «Esc»**.

Прервать показ слайдов можно, нажав клавишу **Esc**.

Вставка слайдов в PowerPoint

Вставить слайды можно следующими способами:

1. **При помощи команды Вставка/Новый слайд.** Создается новый, «чистый» слайд с разметкой, выбранной в открывшемся по этой команде диалоговом окне.
2. Чтобы добавить новый слайд, который имеет ту же разметку, что и текущий слайд, нужно щелкнуть на кнопке **Новый слайд** на Стандартной панели инструментов, удерживая клавишу **Shift**.
3. **В режиме структуры.** Для создания «чистого» слайда нужно поместить курсор в конец предыдущего слайда и нажать клавишу **Enter**.

4. **При помощи команды Вставка/Дублировать слайд.** Для этого необходимо выделить уже имеющийся слайд презентации и выбрать эту команду. Копия слайда будет расположена сразу после его прототипа.
5. **При помощи команды Вставка/Слайды из файлов.** Эта команда позволяет копировать слайды из одной презентации в другую. Если воспользоваться ею, откроется диалоговое окно **Поиск слайдов**. Щелчок по кнопке **Обзор** позволяет выбрать презентацию, в которой содержится нужный слайд. Чтобы найти слайд, нужно щелкнуть по кнопке **Показать**, затем отметить нужные слайды и щелкнуть по кнопке **Вставить**. Искать слайды в этом окне можно в двух режимах: с показом уменьшенных копий слайдов и с показом заголовков слайдов.
6. **При помощи команды Вставка/Слайды из структуры.** Под структурой в данном случае подразумевается любой текстовый файл, абзацы которого PowerPoint преобразует в слайды презентации.

Изменение цвета фона и способа заливки слайда

Для выбора цвета, текстуры, узора или рисунка для фона слайда используется команда **Формат/Фон**. Для изменения цвета, входящего в цветовую схему, необходимо выбрать один из восьми цветов, а чтобы изменить цвет, не входящий в цветовую схему, нажать кнопку **Другие цвета**. На вкладке **Обычные** выбирается нужный цвет, на вкладке **Спектр** можно создать свой цвет.

Объект можно заполнить сплошным цветом или переливающимся, а также узором, текстурой или рисунком. Для изменения заливки используется команда **Фон/ Способы заливки**, перейти на одну из вкладок **Градиентная**, **Текстура**, **Узор** или **Рисунок**.

Применение внесенных изменений к текущему слайду выполняется щелчком по кнопке **Применить**, а ко всем слайдам – по кнопке **Применить ко всем**.

Ввод текста

Самый простой способ добавления текста к слайду - ввести его непосредственно в рамку на слайде. Чтобы вставить текст в рамку, нужно щелкнуть внутри нее и набрать текст. Чтобы вставить текст вне рамки, можно воспользоваться инструментом **Надпись**, расположенным на панели инструментов **Рисование (Вставка/Надпись)**.

Чтобы добавить текст в автофигуру, необходимо щелкнуть в ней и набрать текст. Этот текст закрепляется за фигурой и перемещается и вращается вместе с ней. Чтобы не присоединять текст, нужно вставить его с помощью инструмента **Надпись**. Текст можно вставлять в любую автофигуру, кроме линии, произвольной фигуры и соединительной линии.

Способы вставки рисунков в презентацию

В комплект PowerPoint входит стандартный набор рисунков в виде коллекции. Эта коллекция включает множество картинок, выполненных на профессиональном уровне и позволяющих придать презентации более красочный вид. Выбор рисунков самый широкий — карты, изображения людей, зданий, пейзажей и т.д.

Для выбора рисунка нужно выполнить команду **Вставка/Рисунок**. В коллекции предусмотрено удобное средство поиска, помогающее найти нужные изображения для презентации. Чтобы воспользоваться средством поиска или системой справки, необходимо нажать кнопку **Поиск** или **Справка** соответственно.

Можно вставлять рисунки и сканированные фотографии из других приложений (это называется импортированием графики). Чтобы вставить рисунок из другого приложения, нужно выполнить команду **Вставка/Рисунок**, затем выбрать **Из файла...** При этом появится панель инструментов **Настройка изображения**, с помощью которой можно перекрасить рисунок, обвести его рамкой, отрегулировать яркость и контрастность.

Чтобы вставить сканированную фотографию, нужно выполнить команду **Вставка/Рисунок**, затем выбрать **Со сканера**.

Можно создавать собственные рисунки, используя панель инструментов **Рисование**.

Анимация и способы перехода слайдов

Анимацией называется звуковое и визуальное оформление, которое можно добавить к тексту или другому объекту, например, к диаграмме или рисунку.

Переходом называется специальный эффект, используемый для отображения очередного слайда в ходе показа презентации. Можно выбрать вид и скорость перехода. При создании слайдов презентации основное внимание необходимо уделять их содержанию. Анимация, способы смены слайдов и другие средства используются для подчеркивания определенных аспектов сообщаемых сведений, а также делает презентацию более привлекательной. Для каждого объекта слайда также можно установить способ его появления на экране.

Добавление переходов и условий переходов в показ слайдов

1. В **Режиме слайдов** или **Режиме сортировщика** необходимо выделить слайды, для которых следует добавить переходы.
2. В меню **Показ слайдов** выбрать команду **Переход слайда**.
3. В появившемся диалоговом окне **Переход слайда** в списке **Эффект** выбрать нужный вариант эффекта перехода, скорость показа эффекта (медленно, средне, быстро) и условия перехода (по щелчку мыши или автоматически). Если установлены оба флажка **По щелчку мыши** и **Автоматически**, то следующий слайд появляется по щелчку мыши или автоматически по истечении интервала. Если сброшены оба флажка, то следующий слайд появляется только после выбора в контекстном меню команды **Далее**.
4. Чтобы применить переход к выделенному слайду, нажать кнопку **Применить**. Чтобы применить переход ко всем слайдам, нажать кнопку **Применить ко всем**.

Выполнение анимации текста и объектов

1. В **Режиме слайдов** отобразить слайд, для текста или объектов которого выполняется анимация.
2. Выполнить команду **Показ слайдов/Настройка анимации**, затем перейти на вкладку **Время**.
3. В группе **Объекты без анимации** выделить текст или объект, подлежащий анимации, затем выбрать переключатель **Включить**.
4. Чтобы показ анимации начинался по щелчку в группе **Продвижение** нужно установить переключатель **По щелчку мыши**. Для автоматического запуска показа анимации установить переключатель **Автоматически** и указать через сколько секунд после предыдущей анимации следует показывать данную.
5. Выбрать вкладку **Эффекты**. В группе **Выберите эффект и звук** установить нужные настройки параметров.

Самый быстрый способ создания простейшей анимации: выделить нужный объект (в Режиме слайдов), выполнить команду **Показ слайдов/Встроенная анимация** и выбрать подходящий вариант.

Чтобы предварительно просмотреть анимацию в Режиме слайдов, необходимо выполнить команду **Показ слайдов/Просмотр анимации**. Анимация будет показана в миниатюрном слайде. Чтобы снова начать показ, нужно щелкнуть эту миниатюру слайда.

Добавление управляющих кнопок в презентацию

В PowerPoint включены некоторые готовые к использованию управляющие кнопки, которые можно добавить в презентацию, назначив соответствующую гиперссылку. На управляющих кнопках изображены значки, которые служат для создания интуитивно понятных обозначений для перехода к следующему, предыдущему, первому и последнему слайдам. В PowerPoint также имеются управляющие кнопки для воспроизведения фильмов и звуков. Для добавления управляющих кнопок в слайд нужно выполнить команду **Показ слайдов/Управляющие кнопки** и выбрать требуемую кнопку.

Чтобы изменить размер кнопки, необходимо перетащить указатель до требуемого размера. Для сохранения пропорций фигуры при перетаскивании удерживать нажатой клавишу **Shift**.

Когда появится окно **Настройка действия**, на вкладке **По щелчку мыши** или **По наведению указателя мыши** установить переключатель **Перейти по гиперссылке**, из списка выбрать нужный элемент, затем **ОК**.

Для **запуска презентации** нужно выполнить команду **Вид/Показ слайдов**.

Можно выбрать различные форматы сохраняемых файлов:

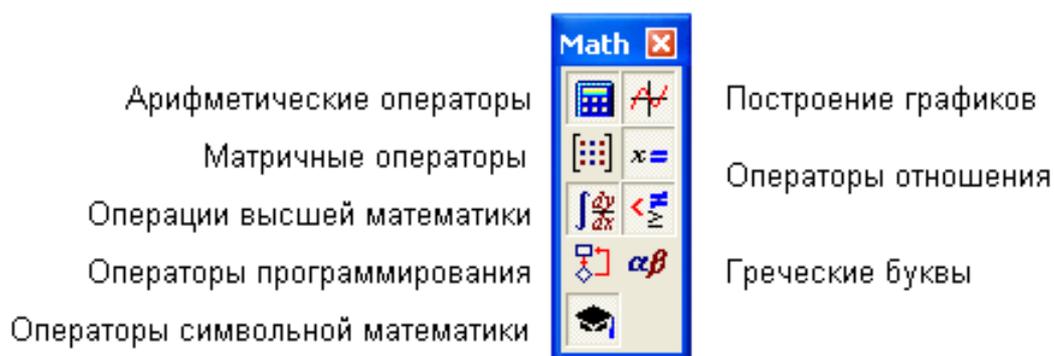
- ✎ расширение файла обычной презентации ppt;
- ✎ презентация, которая всегда будет открываться в режиме **Показ слайдов**, имеет расширение pps.

Тема 6. Алгоритмизация в среде MathCAD

Основы пользовательского интерфейса

MathCAD снабжён дополнительными средствами для ввода и редактирования математических символов, одним из которых является Панель инструментов «Математика (Math)».

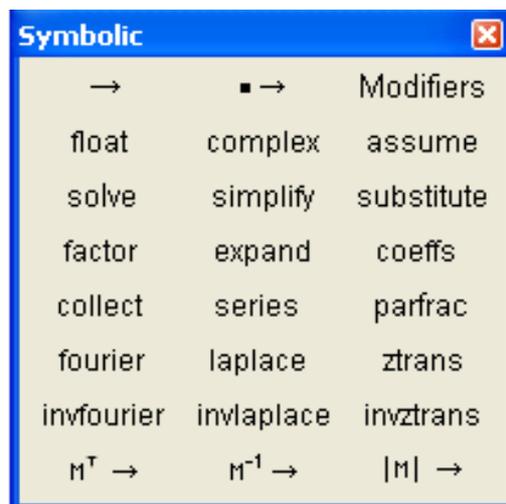
Кнопки вызова палитр математических операций



Операции математического анализа

Система MathCAD позволяет очень просто с помощью расширенных операторов вычислять суммы, произведения, пределов, численные значения производных и интегралов. Эти операторы могут выдавать как численные, так и символьные значения. При численном вычислении MathCAD возвращает после знака равенства (=) число или несколько чисел.

Символьный знак равенства (\rightarrow) для непосредственного получения символьных результатов. Команды символьной алгебры описываются в меню *Символика*.



Если символьное преобразование не удалось, то новое выражение совпадает со старым.

1. Команда «Упростить выражение» (SIMPLIFY) осуществляет основные математические упрощения, применяет тригонометрические тождества и соотношения между взаимно обратными функциями.

$$\frac{a}{4x} + \frac{5}{12y} - \frac{c}{9xy^2} \text{ simplify} \rightarrow \frac{1}{36} \cdot \frac{|9 \cdot a \cdot y + 15 \cdot xy - 4c|}{xy^2}$$

Пример 1

2. Команда «Разложить по степеням»(EXPAND) перемножает сомножители при раскрытии скобок.

Пример 2

$$(x + y)^4 \text{ expand, 4} \rightarrow x^4 + 3 \cdot x^3 \cdot y + 3 \cdot x \cdot y^3 + y^4$$

$$\frac{8 \cdot x^3 + x}{3 \cdot x^3} \text{ expand, 2} \rightarrow \frac{8}{(3 \cdot x)} + \frac{1}{(3 \cdot x^2)}$$

3. Команда «Разложить на множители»(FACTOR) находит представление выделенного выражения в виде сомножителей. Преобразует многочлен в произведение многочленов, целое число – в произведение простых чисел. MathCAD не разлагает на множители выражение, если оно содержит константы с десятичными дробями.

Пример 3

$$x^2 - y^2 \text{ factor} \rightarrow (x - y) \cdot (x + y)$$

4. Команда «Решить уравнение» (SOLVE). В помещенной позиции слева от ключевого слова solve вводится выражение, а в позицию справа – имя переменной, относительно которой нужно решить уравнение.

Пример 4

$$\sqrt[3]{(x-2)^2} - \sqrt[3]{(x-3)^2} \text{ solve, } x \rightarrow \frac{5}{2}$$

5. Команда «Разложить по подвыражению» (COLLECT) применяется для преобразования суммы одночленов к виду многочлена по выделенной переменной.

Пример 5

$$5 \cdot x + 4 \cdot x \cdot y + y + 2 \cdot x \text{ collect, } x \rightarrow 5 \cdot x + (4 \cdot y + 2) \cdot x + y$$

Нахождение сумм

При использовании знака суммы переменная суммирования должна обязательно изменяться от своего минимального до максимального значения.

Пример 6

$$\sum_{i=1}^e \sin(i) = 0.176$$

$$\sum_{i=1}^{100} i = 9.333 \times 10^{157}$$

$$\sum_{i=0}^n 4i^2 \rightarrow \frac{4}{3} \cdot (n+1)^3 - 2 \cdot (n+1)^2 + \frac{2}{3} \cdot n + \frac{2}{3}$$

При вычислении сумм в символьном виде MathCAD может просто повторить ряд, не вычисляя его. Это означает, что программа не может найти результат и для вычисления необходимо пользоваться другими математическими пакетами.

Нахождение пределов

Вычисление пределов возможно только в режиме символьных вычислений. Также могут вычисляться пределы как справа, так и слева от заданной точки.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-1}{x} \rightarrow 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} 2^{x-4} \rightarrow 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+8}-3}{x-1} \rightarrow \frac{1}{6}$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^+} 2^{x-4} \rightarrow \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5}{x^2-4} \rightarrow \text{undefined}$$

Программа MathCAD не находит значение пределов в случае $\left| \frac{a}{0} \right|$, но рядом с таким пределом появляется запись «неопределенно».

Вычисление интегралов и производной функции

<p>Неопределенный интеграл</p>	$\int \frac{\sin(2 \cdot x)}{\sin(x) \cdot \cos(x)} dx \rightarrow 2 \cdot x$ $\int \frac{1}{x \sqrt{\ln(x)}} dx \rightarrow 2 \cdot \ln(x)^{\frac{1}{2}}$
<p>Определенный интеграл</p>	$\int_3^{\quad} \frac{x^2+5}{x-2} dx = 21.888$
<p>Несобственный интеграл</p>	$\int_{-\infty}^{\quad} \frac{1}{x^2+1} dx \rightarrow \pi$ $\int_2^6 \frac{1}{\sqrt[3]{(4-x)^2}} dx \rightarrow 3 \cdot \sqrt[3]{4^2}$

Кратные интегралы	$\int_0^1 \int_{\frac{x}{2}}^{\sqrt{x}} \frac{y^3}{x^2} dy dx \rightarrow \frac{47}{192} = 0.245$ $\int_0^1 \int_0^1 \int_0^1 x dz dy dx \rightarrow \frac{27}{8} = 3.375$
Вычисление производной функции	$\frac{d}{dx} \left(x^2 + \sin(4x + 5) \cdot \sqrt{x} \right) \rightarrow 2 \cdot x + 4 \cos(4x + 5) \cdot \sqrt{x} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin(4x + 5)}{x^{\frac{1}{2}}}$
Вычисление значения производной функции в точке	$x := \frac{\pi}{2}$ $\frac{d}{dx} (\sin(4x)) = 4$
Вычисление производной n-го порядка	$\frac{d^3}{dx^3} (x^3 + x \cos(x)) \rightarrow 60 \cdot x^2 - 3 \cdot \cos(x) + x \sin(x)$

Действия с векторами и матрицами

Векторы и матрицы рассматриваются в MathCAD как одномерные и двумерные массивы.

При работе с массивами удобно использовать инструментальную панель «Матрицы».

Решение уравнений и систем



Решение уравнений и систем уравнений

С помощью Mathcad можно решать уравнения и системы уравнений.

Максимальное число уравнений и неизвестных равно 50.

Решение одного уравнения.

Для решения одного уравнения с одним неизвестным используется функция **root**. **Root (f(x), x)** - возвращает значение x , при котором выражение или функция $f(x)$ обращается в ноль. Оба аргумента этой функции должны быть скалярами. Функция возвращает скаляр.

Алгоритм решения:

1. определить начальное значение переменной x .
2. определить выражение, которое должно быть обращено в ноль.
3. Задается функция **Root**.

$$x:=3 \quad \text{root}(x^3 - e^x, x) = 1,857$$

В случае отсутствия корней Mathcad выдаст сообщение “Отсутствует сходимость”.

Решение систем уравнений

Find (z1, z2, z3,...) - возвращает решение системы уравнений. Число аргументов должно быть равно числу неизвестных.

Алгоритм решения

1. Задайте начальные приближения для всех неизвестных, входящих в систему уравнений.
2. Ключевое слово **Given**. Оно указывает, что далее следует система уравнений.

3. Введите уравнение или неравенства системы в любом порядке ниже ключевого слова. Для печати знака “равно” используйте [Ctrl]+[=].
4. Введите выражение, которое включает функцию **Find**.

Если **Find** имеет более одного аргумента, то она возвращает ответ в виде вектора.

Пример 7.

$$3 \cdot x + 4 \cdot y + 2 \cdot z = 8$$

$$2 \cdot x - y - 3 \cdot z = -1$$

$$x + 5 \cdot y + z = 0$$

$$\text{Find}(x, y, z) \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{53}{22} \\ \frac{-41}{44} \\ \frac{9}{4} \end{pmatrix}$$

Решение оптимизационных задач с ограничением

Для нахождения максимума или минимума функции, на переменные которой наложено ограничение, используются функции **maximize** и **minimize**.

Алгоритм решения

1. Задайте начальные приближения для всех неизвестных, входящих в систему уравнений.
2. Определите функцию, оптимальное значение которой требуется найти.
3. Ключевое слово **Given** – указывает, что далее следует система ограничений в виде уравнений или неравенств.
4. Введите уравнения или неравенства системы в любом порядке ниже ключевого слова. Для знака “равно” используйте [Ctrl]+[=].
Введите выражение, которое включает функцию **maximize** и **minimize**.

Пример 8.

$$L(x_1, x_2) := 3 \cdot x_1 + x_2$$

Given

$$2 \cdot x_1 + 3 \cdot x_2 \leq 6$$

$$2 \cdot x_1 - 3 \cdot x_2 \leq 3$$

$$x_1 \geq 0 \quad x_2 \geq 0$$

$$m := \text{Maximize}(L, x_1, x_2)$$

$$m = \begin{pmatrix} 2.25 \\ 0.5 \end{pmatrix}$$

Графические возможности Mathcad

В Mathcad имеется возможность работы со следующими видами графиков:

- Декартов график (X-Y Plot)
- Полярный график (Polar Plot);
- Трехмерный график (3D plot);
- Карта линий уровней (Contour Plot);
- Векторное поле (Vector Field Plot).

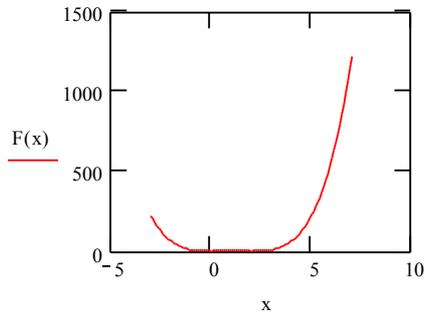


Создание графика начинается с описания функции, которую нужно визуально представить. Для вставки пустого шаблона графика используется команда Graph или панель инструментов “Графика”. На шаблоне имеются поля для ввода, их следует заполнить. Mathcad нарисует ваш график после нажатия {F9} или щелчка мыши вне области графика.

Пример 9. Построить график функции $F(x) = x^3 - 5x^2 + 8$

$f(x) := x \cdot (4 - 4 \cdot x + x^2)$

$x := -3, -2.9.. 7$

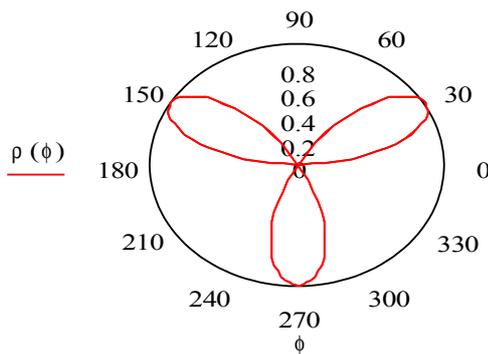


Некоторые функции неудобно производить в декартовых координатах. В таких случаях лучше использовать *полярный график*.

В полярной системе координат каждая точка задается углом ϕ и модулем радиус-вектора ρ . Типичный полярный график показывает зависимость выражения для радиуса от выражения для угла. Чтобы увидеть такой график, нужно сначала определить функцию, затем создать ее полярный график.

$$\rho(\phi) := \sin(3 \cdot \phi)$$

$$\phi := 0, 0.01 \cdot \pi .. 2 \cdot \pi$$



Трехмерный график поверхности

В отличие от двумерных графиков, которые используют дискретные аргументы и функции, трехмерные используют матрицы значений.

В качестве координат по осям x и y используются номера строк и столбцов.

Mathcad дает пространственное изображение матрицы в виде двумерной сетки, находящейся в трехмерном пространстве. Каждый элемент матрицы представляется как точка на определенной высоте, пропорциональной значению элемента матрицы.

Чтобы построить график, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) Определить дискретные аргументы i и j , чтобы индексировать эти точки (решить, сколько точек необходимо по осям x и y);
- 2) Определить значения аргументов x_i и y_j как равномерно располагаемых точек в выбранных диапазонах на осях x и y :

$$x_i = x_0 + ih_x, \quad y_j = y_0 + jh_y$$

- 3) Определить функцию двух переменных x и y – $F(x,y)$;
- 4) Заполнить матрицу M значениями функции $F(x_i, y_j)$

Карты линий уровня

Линии уровня - это линии, вдоль которых величина функции, заданной на плоскости двух переменных остается постоянной. Mathcad может создавать карту линий уровня так же, как и поверхностный график: задавая функцию матрицей ее значений, в которой каждая строка и столбец соответствует определенным значениям аргументов.

Векторные поля

В графиках векторного поля каждой точке плоскости поставлен в соответствие двумерный вектор. Для создания графика векторного поля нужно создать прямоугольный массив точек и сопоставить каждой точке вектор.

Пример 10. Построить график поверхности $F(x,y) = \sqrt{-\frac{2}{3}x^2 + \frac{y^2}{6}}$, где $x \in [-10;10]$ с шагом 0,5 и $y \in [-5;15]$ с шагом 0,8.

Решение:

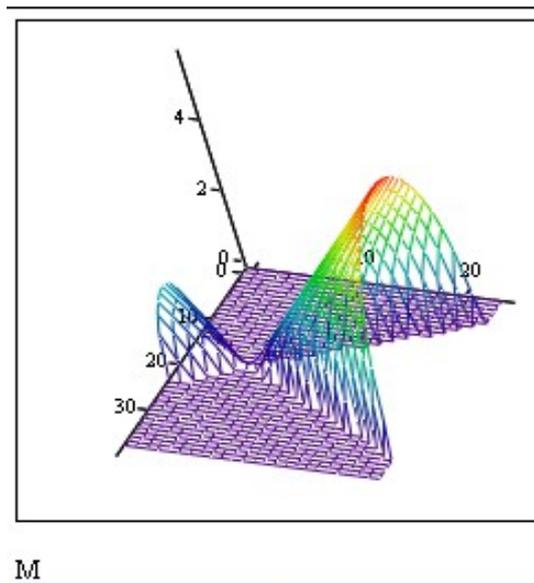
$j := 0..24$

$x_i := -10 + 0.5 \cdot i$

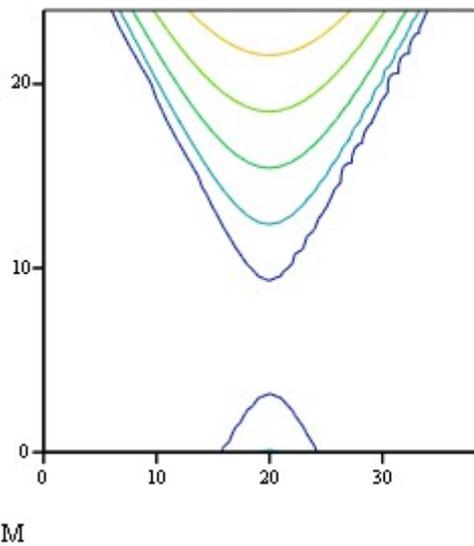
$y_j := -5 + 0.8 \cdot j$

$$F(x, y) := \sqrt{\frac{-2}{3} \cdot x^2 + \frac{y^2}{6}}$$

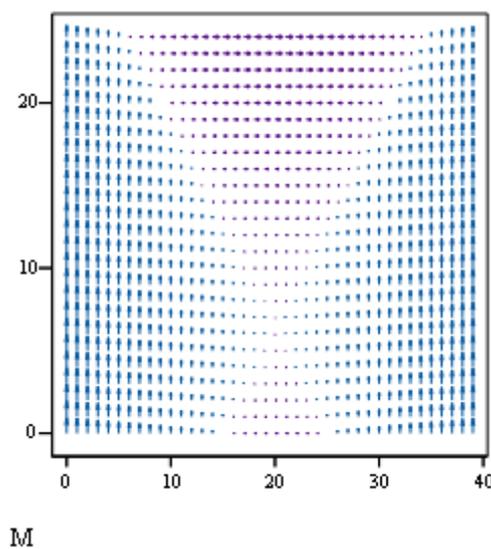
$$M_{i,j} := F(x_i, y_j)$$



Линии уровня



Векторное поле



Прикладные задачи математической статистики

Результаты измерений или полученные другим путем данные о значениях анализируемой величины составляют статистическую совокупность. Для приближенного анализа статистической совокупности используют ее числовые характеристики.

Статистики совокупностей

Mean (P)	Среднее элементов массива P ($P_{mean} = \frac{1}{n} \sum_i P_i$)
Median (A)	Медиана элементов массива A
Stdev (A)	Среднеквадратичное отклонение элементов массива A
Var (P)	Дисперсия элементов массива P ($P_{dis} = \frac{1}{n-1} \sum_i (P_i - P_{mean})^2$)
Min (D)	Минимальное значение из выборки D
Max (D)	Максимальное значение из выборки D
sig	Стандартное отклонение ($sig = \sqrt{var(P)}$)

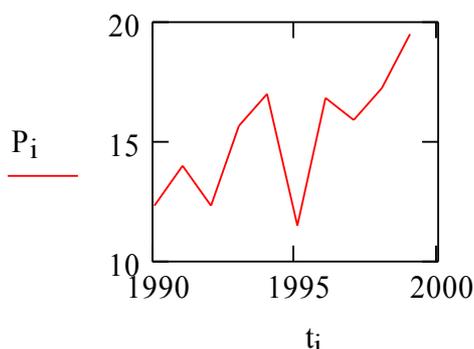
Пример 11. Рассмотрим статистические данные о динамике курса акций фирмы на протяжении 10 лет. Данные представлены в виде матрицы s.

$$s := \begin{pmatrix} 1990 & 1991 & 1992 & 1993 & 1994 & 1995 & 1996 & 1997 & 1998 & 1999 \\ 12.3 & 14 & 12.3 & 15.6 & 17 & 11.5 & 16.8 & 15.9 & 17.2 & 19.5 \end{pmatrix}$$

$$S := s^T$$

Определим векторы – столбцы для независимой переменной (года (t)) и зависимой (курс акций (P)) и построим график

$$t := S^{(0)} \quad P := S^{(1)} \quad i := 0..n-1$$



Найдем минимальное и максимальное значение курса акций

Среднее значение –

Дисперсия –

Стандартное отклонение – $\text{sig} := \sqrt{\text{var}(P)} \quad \text{sig} = 2.468$

Статистические характеристики дают интегральные оценки статистической функции распределения вероятностей случайной величины. Дисперсия характеризует ширину графика распределения.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

При проведении лабораторных работ задачей преподавателя является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе.

Цель лабораторной работы – научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения необходимого результата.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- Формулировка и обоснование цели работы;
- Определение теоретического аппарата, применительного к данной теме;
- Выполнение заданий;
- Анализ результата;
- Выводы.

**V. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ
ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование	Год выпуска, разработчик	Примечание
Microsoft Office	2000, Microsoft	Пакет прикладных программ
MathCad	2001, MathSoft, inc	Математический пакет

VI. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема 1. Решение задач с использованием формул и функций в Ms Excel.

1. Решить систему линейных уравнений $A^2 \cdot X = B$, где

$$A = \begin{pmatrix} 23 & 7 \\ 11 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2. Заданы четыре матрицы A, B, C, D одинаковой размерности:

Найти: $5A - B^3 + C - D^2$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 67 & 0 \\ 2 & 8 & 9 \\ 3 & 9 & 8 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -9 \\ 7 & 8 & -11 \\ 6 & 7 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 5 & 55 & 4 \\ 2 & -87 & -8 \\ -6 & 9 & 52 \end{pmatrix}; \quad D = \begin{pmatrix} 98 & 76 & 5 \\ 3 & 23 & 7 \\ 56 & 0 & -43 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить значение квадратичной формы $Z = B^T \cdot A^T \cdot A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix}$$

4. Вычислить определитель и обратную матрицу для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} -73 & 78 & 24 \\ 92 & 66 & 25 \\ -80 & 37 & 10 \end{pmatrix}. \text{ Проверить правильность вычисления обратной матрицы}$$

умножением ее на исходную.

5. Дана матрица (10;10), сосчитать количество отрицательных чисел.

6. В первом столбце даны цены на единицу товара, в другом столбце – количество единиц товара.

Цена	Количество
12,44	23
23,18	19
16,7	30
общая стоимость	

Необходимо вычислить общую стоимость, не заполняя вспомогательного столбца для стоимости каждого товара.

7. В блоке A1:A20 содержатся заглавные латинские буквы (в каждой ячейке одна буква). Сосчитать количество букв «А» (2 способа).

8. В A1:A7 и B1:B7 расположены векторы v и w . Вычислить сумму квадратов разностей элементов этих векторов.
9. Подсчитать сумму длин (количество) всех букв в заданном диапазоне.

понедельник
вторник
среда
четверг
пятница
суббота
воскресенье

10. Преобразовать текст в символы верхнего регистра, нижнего регистра.

Сентябрь
Октябрь
Ноябрь
...
Август

11. Преобразовать текст, таким образом, чтобы каждое слово начиналось с прописной буквы. Текст создать с помощью списка данных (монитор, мышь, клавиатура, системный блок, принтер, сканер, колонки).

12. Из слова **Краснодар** получить слово **дар**, а из слова **журналист** – **журнал**.

13. Определите позицию символа «я» в строке Консолидация листов.

14. Дан массив A (7;7). Найти новый массив, состоящий из квадратов этих чисел. Найти:

- a) наименьший элемент массива;
b) среднее значение массива

15. По имеющейся информации (не менее 7)

Ф.И.О.	Телефон	Улица, Дом
--------	---------	------------

создать конструкцию:

Ф.И.О., Телефон, ул. Улица, Дом

16. Для заданных целых чисел определить количество чисел, кратных 3.
17. Удвоить числа, расположенные на нечетных местах одномерного массива ($n=8$), и определить их сумму.
18. Дан массив целых чисел. Определить количество чисел, не кратных 3, а также их сумму.
19. В столбце размещены фамилии, в которых беспорядочно смешаны строчные и прописные буквы, например, «иВАноВ». С помощью, какой функции можно придать фамилиям нормальный вид: «Иванов»?
20. Сформировать список сотрудников (10 фамилий) с инициалами:

Фамилия И.О.		
из следующего списка:		
Фамилия	Имя	Отчество

21. Дан блок чисел E1:E11. Сколько из этих чисел отличны от последнего числа?
22. Дан блок чисел F1:F12. Вычислить сумму четных чисел из этого блока, нечетные игнорировать.

Тема 2. Экономические расчеты в Ms Excel.

Финансовые функции (БЗ, ПЗ, НПЗ, БЗРАСПИС, ЧИСТНЗ).

1. Торговая фирма вкладывает 25000 рублей в конце каждого года в банк, выплачивающий проценты по ставке 5% годовых. Какая сумма будет на счету фирмы: а) через 3 года; б) через 10 лет?
2. Фермер хочет накопить за 6 лет 40000 рублей для покупки трактора, делая равные ежегодные вклады в банк, который выплачивает проценты по ставке 10% годовых. Какую сумму ежегодно должен фермер вкладывать в банк?

3. Банк на вложенные в него деньги начисляет проценты по ставке 8%. Клиент вкладывает в этот банк в конце каждого года 19000 рублей. Какая сумма будет на его счету через 7 лет.
4. Фирма желает вносить в банк ежеквартально по 30000 рублей. Какую сумму она накопит за 10 лет? Сложные проценты выплачиваются по ставке 8% годовых?
5. Определите текущую стоимость обязательных ежемесячных платежей размером 120000 рублей в течение 4 лет, если годовая процентная ставка – 14%.
6. Инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 47 млн. рублей, и ожидается, что его реализация принесет следующие доходы за 3 года: 170, 230, 190 млн. рублей соответственно. Издержки привлечения капитала равны 14%. Определите чистую текущую стоимость проекта.
7. Рассчитайте будущую стоимость облигации номиналом 100 тыс. рублей, выпущенной на 7 лет, если в первые 3 года проценты начисляются по ставке 17% годовых, а в остальные 4 года – по ставке 22% годовых.
8. Какую сумму необходимо положить на депозит под 16,5% годовых, чтобы получить через 3 года 44 млн. рублей при полугодовом начислении процентов?
9. Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 100 000 рублей. Ожидается, что доходы по проекту составят 16, 25, 36, 49 млн. рублей за 4 года. Определите чистую текущую стоимость проекта, если годовая норма процента 19%.
10. Вклад размером 2 млн. рублей положен под 10% годовых. Рассчитайте, какая сумма будет на сберегательном счете через 5 лет, если проценты начисляются ежемесячно.
11. Рассчитайте, какую сумму необходимо положить на депозит, чтобы через 4 года она достигла значения 20 млн. рублей при начислении 9% годовых.

12. Инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 10000 рублей. В последующие три года ожидаются годовые доходы по проекту 3000, 4200, 6800 рублей. Издержки привлечения капитала 10%. Рассчитать чистую текущую стоимость проекта.
13. Определите чистую текущую стоимость проекта 1.01.1998, затраты по которому на 20.12.1998 составят 100 млн. рублей. Ожидается, что за первые полгода 1999 года проект принесет следующие доходы: на 01.03.1999 – 18 млн., на 15.04.1999 – 40 млн., на 30.06.1999 - 51 млн. рублей. Норма дисконтирования 12% годовых.
14. Через 12 лет предприятию потребуется сумма в 5 млн. рублей. В настоящее время предприятие готово положить деньги на депозит под проценты единым вкладом с той целью, чтобы через 12 лет он достиг 5 млн. рублей. Определить необходимую сумму текущего вклада, если годовая процентная ставка по нему составляет 12%.
15. Рассчитать будущую стоимость облигации номиналом 200000 рублей, выпущенной на 7 лет, если в первые 3 года проценты начисляются по ставке 18%, а в остальные 4 года - по ставке 21%.
16. Определить, какая сумма окажется на счете, если вклад размером 1 млн. рублей положен под 8 % годовых на 10 лет, а проценты начисляются ежеквартально.
17. Вы хотите зарезервировать деньги для специального проекта, который будет осуществлен через год. Вы собираетесь вложить 1000 рублей под 6% годовых, а также будите вкладывать по 100 рублей в начале каждого следующего месяца в течение следующих 12 месяцев. Сколько денег будет на счету в конце 12 месяцев?

Финансовые функции (КПЕР, НОРМА (СТАВКА))

1. Сколько лет потребуется, чтобы платежи размером 1 млн. рублей в конце каждого года достигли значения 10897 млн. рублей, если ставка процента 14,5%?

2. Рассчитайте годовую ставку процента по вкладу размером 100 тыс. рублей, если за 13 лет эта сумма возросла до 1млн. рублей при ежеквартальном начислении процентов.
3. Определите, через, сколько лет обычные ежегодные платежи размером 200 тыс. рублей принесут фирме доход в 10 млн. рублей при норме процента 20% годовых.
4. Рассчитайте процентную ставку для 3- летнего займа размером 5 млн. рублей с ежеквартальным погашением по 500 тыс. рублей.
5. Предполагается, что ссуда размером 5000 тыс. рублей погашается ежемесячными платежами по 1417 тыс.руб. Рассчитайте, через сколько лет произойдет погашение, если годовая ставка процента 16%.
6. Рассчитайте, через, сколько лет вклад размером 800 тыс. рублей достигнет величины 1млн. рублей при ежемесячном начислении процентов и ставке процента 18% годовых.
7. Фонд размером 21млн. рублей был сформирован за 2 года за счет отчислений по 7700 тыс. рублей в начале каждого года. Определите годовую ставку процента.
8. Рассчитать через, сколько лет вклад размером 91 млн. рублей достигнет величины 1млрд. рублей, если годовая ставка процента по вкладу 16,79% и начисление процентов производится ежеквартально.
9. Предположим, что компании X потребуется 10000 тыс. рублей через 2 года. Компания готова вложить 500 тыс. рублей сразу и по 250 тыс. рублей каждый последующий месяц. Какой должен быть процент на инвестированные средства, чтобы получить необходимую сумму в конце второго года?
10. Владелец дома планирует произвести через 15 лет капитальный ремонт, на который ему потребуется 12 млн. рублей. Он может ежегодно вкладывать для этой цели в банк 600 тыс. рублей. Под какие проценты он должен вложить эти деньги, чтобы накопить необходимую сумму?

11. Предполагается путем ежеквартальных взносов по 35 млн. рублей в течение 3 лет создать фонд размером 500 млн. рублей. Какой должна быть годовая процентная ставка?
12. За какой срок в годах сумма, равная 75 000 рублей, достигнет 200 000 рублей при начислении 15% годовых раз в году и поквартально.
13. Пусть в долг на полтора года дана сумма 200 000 рублей с условием возврата 300 000 рублей. Вычислить годовую процентную ставку.
14. Какой должна быть годовая процентная ставка по вкладу размером 800 000 рублей, если его величина к концу года составила 1 200 000 рублей, а проценты начисляются ежемесячно.

Финансовые функции (ПЛАТ (ПЛТ), ППРОЦ (ПРПЛТ), ОСНПЛАТ (ОСПЛТ), ОБЩПЛАТ)

1. Вычислите платежи по процентам за первый месяц от трех годичного займа в 800 000 рублей из расчета 10% годовых.
2. Предположим, что за счет ежегодных отчислений в течение 6 лет был сформирован фонд в 5 000 000 рублей. Определим, какой доход приносили вложения владельцу за последний год, если годовая ставка составляла 17,5%.
3. Пусть заем под недвижимость сделан на следующих условиях: процентная ставка — 10% годовых; срок — 28 лет, размер ссуды — 126 000 000 рублей, проценты начисляются ежемесячно. Найти сумму выплат по процентам за 3-й год и за 1-й месяц займа.
4. Определите основные платежи по займу в 12 100 000 рублей, выданному на два года под 21 % годовых, за второй год.
5. Определить доход за первый месяц от трехгодичного займа в 800 000 рублей из расчета 12 процентов годовых.
6. Определить доход за последний год от трехгодичного займа в 800 000 рублей из расчета 12 процентов годовых при ежегодных выплатах.

7. Какую сумму необходимо ежемесячно вносить на счет, чтобы через три года получить 10 000 000 рублей, если годовая процентная ставка 18,6%?
8. Определите основные платежи по займу в 14 100 000 рублей, выданному на три года под 23% годовых, за третий год.
9. Определите платежи по процентам по займу в 5 000 000 рублей, выданному на два года под 15% годовых, за второй год, если проценты начисляются ежемесячно.
10. Определить ежемесячные выплаты по займу в 10 000 руб. и годовой процентной ставке 8 процентов, которые можно выплачивать в течение 10 месяцев.
11. Для того же займа, если выплаты должны делаться в начале периода, то выплата составит.
12. Требуется накопить 50 000 руб. за 18 лет, накапливая постоянную сумму каждый месяц. Определить размер откладываемых сумм, ставка составляет 6 % годовых.

Подбор параметра

1. Определить количество чашек кофе, которое необходимо продать для получения выручки в 30000 рублей. Цена одной чашки 3,5 рублей.
2. Используя команду «Подбор параметра», найти соответствующее значение $(x; y; z)$, при котором формула возвратит указанный результат.

Переменная			Функция	Результат
x	y	z		
3,166206562		3,46	$f(y) = x^2 - y + \frac{\cos z}{2}$	7,85
	2,31	1,28	$f(x) = \frac{x + \sin^2 y}{z^5}$	14,43
	4,25	3,04	$f(x) = x^2 + \sqrt{y + \ln z}$	9,82
-4,82319		3,23	$f(y) = \frac{ x - \sqrt{y} }{z^2}$	7,03
	1,38	2,49	$f(x) = \frac{\sqrt{e^x + y^2}}{z}$	11,44

-61,5396	1,02	$f(z) = \frac{e^{y+z}}{ x-1,2 }$	12,82
----------	------	----------------------------------	-------

Диспетчер сценариев

Решить следующие задачи, используя **Финансовые функции** и создавая **Сценарии**.

1. Организация изучает возможность реализации проекта, характеристики которого сведены в следующую таблицу

дата платежа	12.01.2003	12.04.2003	18.07.2003	05.11.2003	17.12.2003
величина платежа, тыс. руб.	-60	10	20	30	20

Экспертами предлагается два варианта нормы дисконта: **первый** -10%, **второй** – 25%. Определите чистую текущую стоимость инвестиции этого проекта для каждого варианта.

2. Рассчитать какая сумма окажется на счете, если 6000 рублей положить на 10 лет. Предлагается три варианта нормы: **первый** -13,5%; **второй**-12,2%; **третий** -13%.
3. Инвестиции в проект к концу первого года реализации составят 700 000 рублей, в последующие пять лет, ожидаются годовые доходы по проекту 70 000 рублей, 90 000 рублей, 300 000 рублей, 250 000 рублей и 500 000 рублей. Норма – 12%. Рассчитать чистую текущую стоимость проекта. Рассмотреть также следующие варианты:

а)-300 000; 50 000; 100 000; 200 000; 200 000; 300 000

б)-650 000; 90 000; 120 000; 200 000; 250 000; 250 000

Тема 3. Линейная оптимизация в Ms Excel.

Поиск решения

Что реализация 10-и килограмм конфет "А" дает прибыль 9 у.е., "В" – 10 у.е. и "С" –16 у.е. Конфеты можно производить в любых количествах (сбыт обеспечен), но запасы сырья ограничены. Необходимо определить, каких конфет и сколько десятков килограмм необходимо произвести, чтобы общая прибыль от реализации была максимальной.

Нормы расхода сырья на производство 10 кг конфет каждого вида приведены в таблице.

Сырье	Нормы расхода сырья			Запас сырья
	А	В	С	
Какао	18	15	12	360
Сахар	6	4	8	192
Наполнитель	5	3	3	180
Прибыль	9	10	16	

Введите исходные данные и формулы в электронную таблицу, как указано ниже.

Изделия		
Наименование	Количество	Прибыль
А		
В		
С		
	Стоимость продукции	
	Расход сырья	
Какао	Сахар	Наполнитель

Решить следующие задачи, используя Поиск решения

1. Фирма производит две модели А и В сборных книжных полок. Их производство ограничено наличием сырья (высококачественных досок) и временем машинной обработки. Для каждого изделия модели А требуется 3 м² досок, а для изделия модели В - 4 м². Фирма может получать от своих поставщиков до 1700 м² досок в неделю. Для каждого изделия модели А требуется 12 минут машинного времени, а для изделия модели В – 30 минут. В неделю можно использовать 160 ч машинного времени. Сколько изделий каждой модели следует выпускать фирме в неделю, если каждое изделие модели А приносит 2 долл. прибыли, а каждое изделие модели В – 4 долл. прибыли?
2. Фирма производит два продукта А и В, рынок сбыта которых неограничен. Каждый продукт должен быть обработан каждой машиной I, II, III. Время обработки в часах для каждого из изделий А и В приведено в таблице.

	I	II	III
A	0,5	0,4	0,2
B	0,25	0,3	0,4

Время работы машин I, II, III соответственно 40, 36 и 36 часов в неделю. Прибыль от изделий А и В составляет соответственно 5 и 3 доллара. Фирме надо определить недельные нормы выпуска изделий А и В, максимизирующие прибыль.

3. Фирма выпускает 2 типа строительных материалов: А и В. продукция обоих видов поступает в продажу. Для производства материалов используются два исходных продукта: I и II. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 7 и 9 тонн соответственно. Расходы продуктов: I и II на 1 тонну соответствующих материалов приведены в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов, т (на 1 тонну материалов)		Максимально возможный запас
	Материал А	Материал В	
I	3	2	7

II	2	3	9
----	---	---	---

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на материал В никогда не превышает спроса на материал А более чем на 1 т. Кроме, того спрос на материал А никогда не превышает 3 т. в сутки. Оптовые цены одной тонны материалов равны: 4000 у.е. для В и 3000 у.е. для А. Какое количество материала каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации был максимальным?

4. Мебельная фабрика производит столы и стулья. Расход ресурсов на их производство и прибыль от их реализации представлены в таблице.

Продукты и ресурсы	Стол	Стулья	Объем ресурсов
Расход древесины на изделие, м ³	0,5	0,04	200
Расход труда, чел.-ч	12	0,6	1800
Прибыль от реализации единицы изделия, руб.	180	20	

Кроме того, на производство 80 столов заключен контракт с муниципалитетом, который, безусловно, должен быть выполнен. Необходимо найти такую оптимальную производственную программу, чтобы прибыль от реализации продукции была максимальной.

5. Имеется два вида корма I и II, содержащие питательные вещества (витамины) S₁, S₂ и S₃. Содержание числа единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и необходимый минимум питательных веществ приведены в таблице

Питательное вещество (витамин)	Необходимый минимум питательных веществ	Число единиц питательных веществ в 1 кг корма	
		I	II
S ₁	9	3	1
S ₂	8	1	2
S ₃	12	1	6

Стоимость 1 кг корма I и II соответственно равна 4 и 6 ден. ед. Необходимо составить дневной рацион, имеющий минимальную стоимость, в котором

содержание питательных веществ каждого вида было бы не менее установленного предела.

6. Найти решение для модели линейного программирования:

$$L(X) = x_1 + 4x_3 + 8x_4 - 12x_5 \rightarrow \min \text{ при ограничениях}$$

$$\begin{cases} x_1 + 9x_2 + 2x_3 - 4x_4 = 250 \\ 0,4x_1 + x_2 - 5x_3 + 3x_4 + 8x_5 \leq 460 \\ 0,5x_1 + 10x_2 - 8x_3 + 6x_4 + 2x_5 \leq 190 \\ 11x_2 - 8,5x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 210 \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1,5} \end{cases}$$

7. Фирма занимается составлением диеты, содержащей, по крайней мере, 20 единиц белков, 30 единиц углеводов, 10 единиц жиров и 40 единиц витаминов. Как дешевле всего достичь этого при указанных на рисунке ценах (в рублях) на 1 кг (или литр) пяти имеющихся продуктов?

	Хлеб	Соя	Сушеная рыба	Фрукты	Молоко
Белки	2	12	10	1	2
Углеводы	12	0	0	4	3
Жиры	1	8	3	0	4
Витамины	2	2	4	6	2
Цена	12	36	32	18	10

Тема 4. Управление списками в Ms Excel.

Работа с электронной таблицей как с базой данных

Задание 1. Заполните таблицу, содержащую информацию о планетах солнечной системы.

	A	B	C	D	E	F
1	Планеты солнечной системы					
2	Планета	Период год	Расстояние, млн. км	Диаметр, тыс. км	Масса 10^{24} км	Спутники
3	Солнце	0	0	13929	2000000	0
4	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0
5	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0
6	Земля	1	150	12,8	6	1

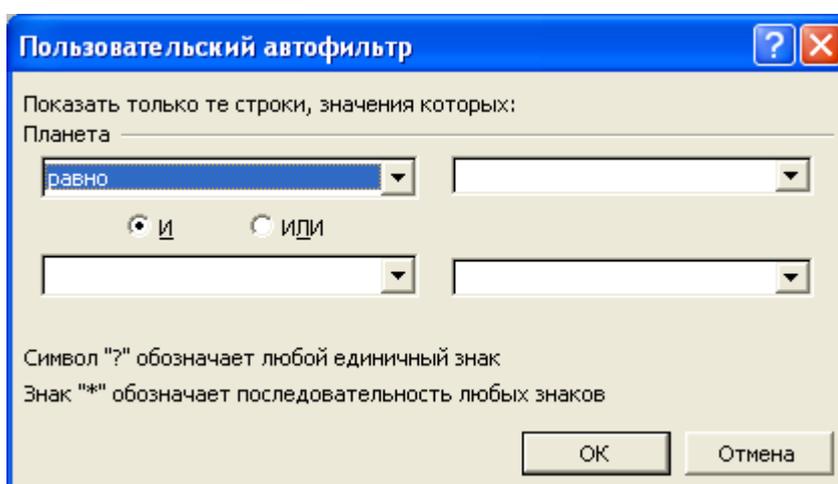
7	Марс	1,881	288	6,8	0,51	2
8	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,9 8	16
9	Сатурн	29,46	1428	120,2	570,9	17
10	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
11	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
12	Плутон	247,7	5900	2,8	0,1	1

Фильтрация данных

Команды **ДАННЫЕ** → **ФИЛЬТР** позволяют выделять (фильтровать) нужные записи. Фильтрация возможна как через автоматический фильтр **АВТОФИЛЬТР**, так и через **РАСШИРЕННЫЙ** - ручной.

Автофильтр

При использовании Автофильтра необходимо поместить курсор в область, содержащую базу данных или выделить ее. Затем нужно выполнить команды: **ДАННЫЕ** → **ФИЛЬТР** → **АВТОФИЛЬТР**. На именах полей появятся кнопки с изображением стрелок вниз. Нажимая на кнопки, можно задавать критерии фильтрации. Для одного поля могут быть заданы два условия одновременно, связанные логическим **И** или **ИЛИ**.



Задание 2. С использованием Автофильтра осуществить поиск:

1. планет, начинающихся на букву "С" или букву "Ю" с массой менее $600 \cdot 10^{24}$ кг.
2. осуществите поиск планет, имеющих экваториальный диаметр менее 50 тыс. км и массу менее $4 \cdot 10^{24}$ кг;

3. осуществите поиск планет, находящихся от Солнца на расстоянии не менее **100 млн. км**, имеющих массу в диапазоне от $3 \cdot 10^{24}$ до $500 \cdot 10^{24}$ кг, а также не более 2 спутников.

Расширенный фильтр

При использовании **РАСШИРЕННОГО ФИЛЬТРА** необходимо сначала определить три области:

- **исходный диапазон** – это область базы данных (**A2:F12**);
- **диапазон условий отбора (или интервал критериев)** – это область, где задаются критерии фильтрации (**A14:F15**);
- **диапазон, в который при желании пользователя Excel помещает результат выборки (интервал извлечения)** – это та область, в которой будут появляться результаты фильтрации (**A17:F21**).

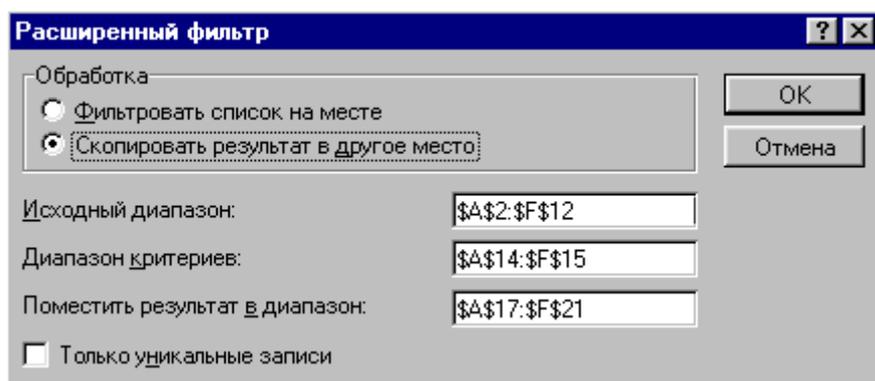
	A	B	C	D	E	F
1	Планеты солнечной системы					
2	Планета	Период, год	Расстояние, млн. км	Диаметр, тыс. км	Масса, 10^{24} км	Спутники
3	Солнце	0	0	13929	2000000	0
4	Венера	0,615	108	12,1	4,86	0
5	Меркурий	0,241	58	4,9	0,32	0
6	Земля	1	150	12,8	6	1
7	Марс	1,881	288	6,8	0,51	2
8	Юпитер	11,86	778	142,6	1906,98	16
9	Сатурн	29,46	1428	120,2	570,9	17
10	Уран	84,01	2869	49	87,24	14
11	Нептун	164,8	4496	50,2	103,38	2
12	Плутон	247,7	5900	2,8	0,1	1
13						
14	Планета	Период, год	Расстояние, млн. км	Диаметр, тыс. км	Масса, 10^{24} км	Спутники
15		>10				>=2
16						
17	Планета	Период, год	Расстояние, млн. км	Диаметр, тыс. км	Масса, 10^{24} км	Спутники
18						
19						

Имена полей во всех интервалах должны точно совпадать.

Для выполнения действий по фильтрации необходимо воспользоваться командами меню: **ДАННЫЕ** → **ФИЛЬТР** → **РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР**.

В диалоговом окне необходимо указать координаты интервалов.

Если необходимо получать результаты фильтрации в интервале извлечения, нужно поставить [*] – **СКОПИРОВАТЬ РЕЗУЛЬТАТ В ДРУГОЕ МЕСТО**.



Задание 3. С использованием Расширенного фильтра осуществить поиск планет с периодом обращения **более 10 земных лет** и **количеством спутников не менее 2**.

3.1. Создайте **диапазон условий отбора** в ячейках **A14:F15**

3.2. Запишите **условия отбора** в диапазон условий отбора

3.3. Создайте **интервал извлечения**, куда будут помещены результаты фильтрации в ячейки **A17:F17**

3.4. Поместите курсор в область базы данных

3.5. Выполните команды: **ДАННЫЕ**→**ФИЛЬТР**→**РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР**.

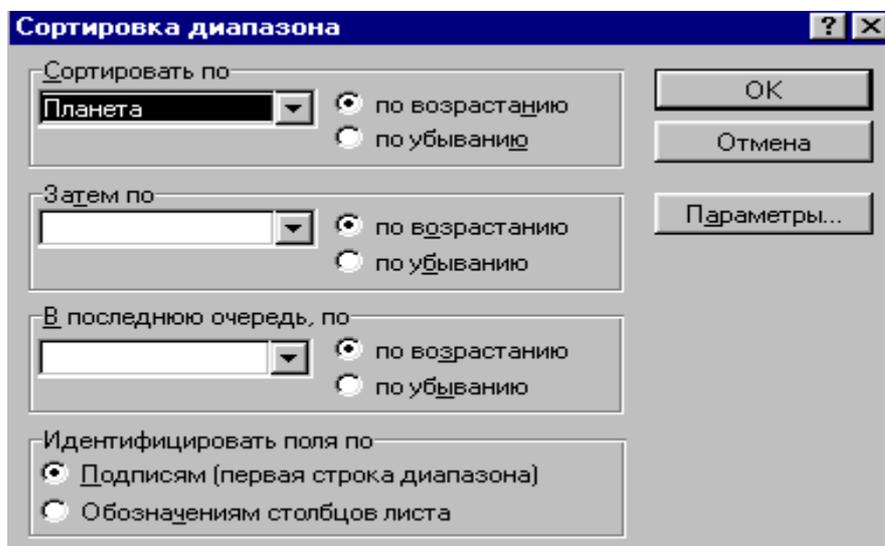
Задание 4. С использованием **Расширенного фильтра** найдите:

- записи о планетах, имеющих период обращения более 2 земных лет и экваториальный диаметр менее 50 тыс. км;
- осуществите поиск планет, находящихся от Солнца на расстоянии более 1000 млн. км и имеющих 1 спутник;
- записи о планете Меркурий или планетах, имеющие более одного спутника;

- d) записи о планетах, имеющие период обращения более 1 года и массу менее $100 * 10^{24}$ кг;
- e) записи о планетах, которые расположены от Солнца на расстоянии более 1000 млн. км с диаметром более 50 тыс. км. или находящихся от Солнца на расстоянии менее 150 млн. км и имеющие диаметр более 10 тыс. км.

Сортировка данных

Для выполнения сортировки необходимо выделить область базы данных. Необходимо указать метод сортировки: по возрастанию или по убыванию. После указанных действий база будет упорядочена. Символьные поля упорядочиваются в алфавитном порядке.



Задание 5. Отсортируйте данные в таблице в порядке убывания количества спутников.

Задание 6. Отсортируйте данные в таблице в алфавитном порядке названий планет.

Задание 7. Отсортируйте данные в порядке возрастания их расстояния от Солнца.

Задание 8. Дан список со следующими полями: № пп, Продавец, Товар, Номер партии, Цена, Количество, Итого, Дата продажи, Покупатель. Определить количество товаров, проданных конкретным продавцом за конкретную дату.

Сводная таблица

1. Создать сводную таблицу (поместить поле «Магазин» в область «Страница», «Наименование» - в область «Строка», «Цена» - в область «Столбец», «Сумма» - в область «Данные»).

Магазин	Наименование	Количество	Цена	Сумма
Булочная №1	Городской			
Булочная №1	Ржаной			
Булочная №1	Лаваш			
Булочная №2	Городской			
Булочная №2	Ржаной			
Булочная №2	Лаваш			
Булочная №2	Калач			
Чайная "Русский чай"	Выпечка			
Чайная "Русский чай"	Ржаной			
Чайная "Русский чай"	Лаваш			

2. Построить сводную таблицу (поместить поле «Страна» в область «Строка», «Год рождения» - в область «Данные»):
 - а) подсчитать количество человек по каждой стране;
 - б) для каждой страны определить самый максимальный, минимальный и средний год рождения.
 - с) Поменять местами «максимальный год» и «минимальный год».

Учетный номер	Фамилия	Имя	Отчество	Страна	Город	Год рождения
107 - 001						
...						
107 - 011						

3. Создать сводную таблицу, выводящую итоги по средней цене и суммарному пробегу машин, а также использующую в качестве страницы фамилию владельца, в качестве строк – марку машины, в качестве столбцов – год выпуска.

Владелец	Номер	Марка	Год	Цвет	Пробег	Цена
----------	-------	-------	-----	------	--------	------

		машины	выпуска	машины		
--	--	--------	---------	--------	--	--

4. Создать сводную таблицу, выводящую для каждого города по конкретной дате суммарное количество осадков и среднюю температуру.

Дата	Город	Вид осадков	Количество осадков	Температура
------	-------	-------------	--------------------	-------------

Консолидация

Задание 1

На рабочих листах с именами «январь», «февраль», «март» приведены фамилии торговых агентов и количество сделок, которые они совершили в течение месяца. Построить сводку за первый квартал.

Лист 1 - Январь		
<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Сделки</i>	<i>Объем</i>
Иванов И.И.	6	250
Антонов А.В.	12	430
Медведев К.Л.	7	180
Сидоров А.Н.	3	200

Лист 2 -Февраль		
<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Объем</i>	<i>Сделки</i>
Сидоров И.Н.	200	5
Иванов И.И.	220	8

Лист 3 - Март		
<i>Фамилия И.О.</i>	<i>Сделки</i>	<i>Объем</i>
Иванов И.И.	12	200
Сидоров И.Н.	10	300
Антонов А.В.	8	150
Медведев К.Л.	6	220

Сидоров А.Н.	3	200
--------------	---	-----

Задание 2

Данные представлены в виде списка со следующими полями: **Товар, Стоимость, Количество**. Лист 2 – магазин «Простор», лист 4- магазин «»Ассорти» и лист 5 – магазин «Флорида». Объединить данные о количестве и стоимости проданных товаров в сети магазинов.

Лист 2 - магазин "Простор"

Товар	Стоимость	Количество
дискета		
маркер		
ручка		
пенал		
карандаш		
ластик		
бумага		
дискета		
маркер		
ручка		
пенал		
карандаш		
ластик		
бумага		
...(22)		

Задание 3

В таблицах представлены сведения о ряде стран:

Полушарие Земли	Часть света	Страна	Площадь, тыс.кв.км	Население, тыс.чел.	Плотность населения, чел./кв.км
Западное	Африка	Гвинея	246	5290	21,50406504
Западное	Африка	Либерия	111	22200	200
Западное	Африка	Сенегал	196	6600	33,67346939
Западное	Южная Америка	Бразилия	8512	135560	15,92575188
Западное	Южная Америка	Перу	12285	19700	1,603581604
Западное	Южная Америка	Чили	757	12470	16,47291942
Западное	Южная	Уругвай	176	2947	16,74431818

	Америка				
--	---------	--	--	--	--

Полушарие Земли	Часть света	Страна	Площадь, тыс.кв.км	Население, тыс.чел.	Плотность населения, чел./кв.км
Восточное	Европа	Дания	44,5	5111	114,8539326
Восточное	Европа	Швеция	450	8359	18,57555556
Восточное	Азия	Вьетнам	331,7	60863	183,4880916
Восточное	Азия	Монголия	1566,5	1866	1,191190552
Восточное	Азия	Япония	372	120030	322,6612903

Перенесите данные каждой таблицы на отдельный лист (значения в графе «Плотность населения» определите по формуле). На третьем листе получите сводные сведения по данным обеих таблиц: общую плотность и общее число жителей для каждого полушария Земли.

Тема 5. Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.

Темы презентаций

- 1) Тенденции развития вычислительных систем.
- 2) Классификация и кодирование информации.
- 3) Информационные системы.
- 4) Структура и классификация информационных систем.
- 5) Информационные технологии.
- 6) Виды информационных технологий.
- 7) Издательские системы.
- 8) Экспертные системы: структура и классификация.
- 9) Технология разработки экспертных систем.
- 10) Теоретические аспекты получения знаний.
- 11) Практические методы извлечения знаний. Структурирование знаний.

Тема 6. Алгоритмизация в среде MathCAD

1. Вычислить:

$$a) \begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 3 & -3 & -1 \\ 1 & -7 & 4 \\ 2 & 4 & 5 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 5 \\ -8 & -2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 3 & -9 & 8 \\ 0 & 1 & 1 & 9 \\ -2 & 5 & 1 & 0 \\ -6 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -3 & 9 \\ 2 & 4 \\ 1 & -4 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Найти:

a) $D=3*F-C$

$$F = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 1 \\ 4 & 9 & 12 \\ -6 & 45 & 12 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 2 & 34 & -9 \\ 6 & 7 & 15 \\ 23 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

3. Вычислить определитель матрицы:

$$Z = \begin{pmatrix} 5 & -8 & 1 \\ 5 & 9 & 12 \\ -16 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

4. Построить график функции:

$$Y(x) = \sin(x+2) * \cos(x+2) \quad \text{на отрезке } [-10; 20]$$

$$F(x) = \ln(2+x*\cos(1/2)) \quad \text{на отрезке } [0; 3]$$

5. Изобразить кривую, заданную в **полярных координатах** $G(\varphi) = 5 * \sin \frac{4\varphi}{3}$

6. Создание трехмерной столбиковой диаграммы

$$S := \begin{pmatrix} 42.1 & 31.04 & 0.91 & 1.77 \\ 0.9 & 0.35 & 6.02 & 1.23 \\ 7.73 & 51.2 & 8.76 & 19.65 \\ 8.12 & 7.81 & 9.97 & 4.65 \\ 4.74 & 34.67 & 0.08 & 2.46 \end{pmatrix}$$

8. Упростить выражение (Symbolic/Simplify)

$$\left(1 + \frac{2}{3x-1} \right) \cdot \left(1 - \frac{9x-9x^2}{3x+1} \right) + 1$$

$$\frac{\left(\frac{1}{x-y} + \frac{1}{y^3-x^3} \right)}{\left(\frac{x^2+y^2}{x^2-y^2} - \frac{x+y}{2x-2y} \right)}$$

9. Разложить по степеням (Symbolic/Expand)

$$(x+y)^{-1} ; (x+y)^{-2} ; (x-y)^{-1}$$

10. Разложить на множители (Symbolic/Factor)

a) 84 ; b) $x^2 - y^2$; c) $x^3 - y^3$; d) $x^3 + y^3$; e) $(x+3)^2 - 16$

11. Решить уравнение (Symbolic/Solve)

$$\sqrt{x-2} - \sqrt{x-3} = 2 ; \sqrt[3]{(x-2)^2} - \sqrt[3]{(x-3)^2}$$

12. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x - 4y + 2z + 3t = 1 \\ 3x - 4y + 2z + 5t = 3 \\ 2x + y + 3z + 2t = 2 \end{cases}$$

13. Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x^2 + 4x - 1}{4x^2 + 2x + 3} \right)^{x-1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{x^2 + 8x + 3} - \sqrt{x^2 + 4x + 3}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4 + x + x^2} - 2}{x + 1}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x-1} \right)^x$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{1-x+x^2}}{x^2 - x}$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x} \right)^x$$

14. Вычислить производные первого порядка, если $x=2$:

$$x^5 + 2x^4 - 3x^3 - x^2 - 0.5x + 7$$

15. Найти производные первого, второго и третьего порядка:

$$\frac{1}{3}x^2\sqrt{1-x^2} + \frac{2}{3}\sqrt{1-x^2} + x \arcsin x$$

16. Вычислить определенный интеграл

$$\int_1^3 x^3 \cdot \sqrt{x^2 - 1} dx$$

$$\int_0^1 \frac{x}{1+x^4} dx$$

$$\int_0^{2\pi} \cos(5x) \cdot \cos(x) dx$$

$$\int_{-3}^3 \frac{x^2 \cdot \sin(2x)}{x^2 + 1} dx$$

17. Найти неопределенный интеграл:

$$\int (x^2 - 3x + 1) \cdot (2x - 3) dx \quad \int \frac{\sin(\sqrt{x}) + \cos(\sqrt{x})}{\sqrt{x} \cdot \sin(2\sqrt{x})} dx$$

$$\int \frac{1}{x^2 + 6x + 25} dx \quad \int \frac{3x - 1}{x^2 - 4x + 8} dx$$

18. Вычислить кратные интегралы:

$$\int_0^6 \int_0^{\frac{12-2x}{3}} \int_0^{\frac{y}{2}} (x + y) dz dy dx \quad \int_0^2 \int_0^{2-x} (x + 2) dy dx$$

19. Построить линии уровня и график поверхности $z^2 + y^2 - 5x = 0$, где $x \in [-15; 10]$ с шагом 0,5 и $y \in [-5; 10]$ с шагом 0,9.

20. Вычислить: $L(\ddot{x}) = 4x_1 + 3x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 10 \\ x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

VII. КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Тема. Экономические расчеты в Ms Excel.

Финансовые функции (БЗ, ПЗ, НПЗ, БЗРАСПИС, ЧИСТНЗ).

Вариант 1

1. Определите, какая сумма окажется на счете, если вклад размером 9000 рублей положен под 9% годовых на 19 лет, а проценты начисляются ежеквартально.
2. Какую сумму необходимо положить на депозит под 17% годовых, чтобы получить через 3 года 44 000 рублей при полугодовом начислении процентов.
3. Рассчитайте будущую стоимость облигации номиналом 200 000 рублей, выпущенной на 8 лет, если в первые три года проценты начисляются по ставке 16%, в три последующих года – 9%, в оставшиеся два года – 18%.

4. Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 540 000 рублей, ожидаемые доходы: 170 000, 230 000, 390 000 рублей. Издержки привлечения капитала 14% годовых. Определите чистую текущую стоимость проекта.
5. Вносы на сберегательный счет составляют 200 000 рублей в начале каждого года. Определите, сколько будет на счете через 7 лет при ставке процента 10% годовых.
6. Определите чистую текущую стоимость проекта 1.01.98г., затраты по которому на 20.12.98г. составят 100 000 000 рублей. Проект принесет следующие доходы:
 - 1.03.99г. – 18 000 000 рублей;
 - 15.04.99г. – 40 000 000 рублей;
 - 30.06.99г. – 51 000 000 рублей.

Норма дисконтирования -12% годовых.

7. Ссуда в 20 000 рублей дана на полтора года под ставку 28% годовых ежеквартальным начислением. Определите, какая сумма окажется на счете.
8. Рассчитайте чистую текущую стоимость проекта, затраты по которому к концу первого года составили 400 000 000 рублей, а доходы за первые два года составили 40 000 000 и 80 000 000 рублей. Процентная ставка 15% годовых.
9. Рассчитайте текущую стоимость вклада, который через три года составит 15 000 000 рублей при начислении 20% в год.
10. Владелец мастерской вкладывает каждый год по 150 000 рублей в банк, накапливая деньги для покупки оборудования. Банк на вложенные в него деньги начисляет проценты по ставке, 8%. Какую сумму он накопит за 6 лет?

Вариант 2

1. Определите текущую стоимость обычных ежемесячных платежей размером 50 000 рублей в течение 5 лет, если процентная ставка составляет 12% годовых.
2. Фирма желает вносить в банк ежеквартально по 30 000 рублей. Какую сумму она накопит за 10 лет? Сложные проценты выплачиваются по ставке 8%.
3. Рассчитайте текущую стоимость вклада, который через 3 года составит 150 000 рублей при ставке процента 20% годовых?
4. Судостроительная фирма кладет в конце каждого года 150 000 рублей в банк, который выплачивает сложные проценты 9%. Какую сумму накопит фирма за 10 лет.
5. Определите чистую текущую стоимость проекта 1.01.99г., затраты по которому на 20.12.99г. составят 100 000 000 рублей. Проект принесет следующие доходы:

1.03.2000г. – 19 000 000 рублей;

15.04.2000г. – 40 000 000 рублей;

30.06.2000г. – 45 000 000 рублей.

Норма дисконтирования -13% годовых.

6. Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 490 000 рублей, ожидаемые доходы: 130 000, 210 000, 350 000 рублей. Издержки привлечения капитала 15% годовых. Определите чистую текущую стоимость проекта.
7. Рассчитайте будущую стоимость облигации номиналом 350 000 рублей, выпущенной на 9 лет, если в первые три года проценты начисляются по ставке 16%, в три последующих года – 10%, в оставшиеся три года – 17%.
8. Взносы на сберегательный счет составляют 300 000 рублей в начале каждого года. Определите, сколько будет на счете через восемь лет при ставке процента 12% годовых.

9. Рассчитайте чистую текущую стоимость проекта, затраты по которому к концу первого года составили 500 000 000 рублей, а доходы за первые три года составили 30 000 000, 40 000 000 и 50 000 000 рублей. Процентная ставка 17% годовых.
10. Рассчитайте, какую сумму надо положить на депозит, чтобы через четыре года она выросла до 20 000 000 рублей при норме процента 9% годовых.

**Финансовые функции (КПЕР, НОРМА, ППЛАТ (ПЛТ), ПЛПРОЦ
(ПРПЛТ), ОСНПЛАТ (ОСПЛТ), ОБЩПЛАТ)**

Вариант 1

1. Для обеспечения будущих расходов создается фонд. Размер разового платежа 16 000 000 рублей. На поступившие взносы начисляется 11,18% годовых. Необходимо определить, когда величина фонда будет равна 100 000 000 рублей.
2. Определите основные платежи по займу в 12 150 000 рублей, выданному на 5 лет под 18% годовых, за пятый год?
3. Пусть заем под недвижимость сделан на следующих условиях. Процентная ставка-12%, срок-25 лет, размер ссуды-130 000 рублей, проценты начисляются ежеквартально. Найти сумму выплат за первый месяц.
4. Определить ежеквартальные выплаты по займу в 20 000 рублей и годовой процентной ставке 10%, которые можно выплачивать в течение 5 лет.
5. Какой должна быть годовая процентная ставка по вкладу размером 800 000 рублей, если величина к концу года составила 1 200 000 рублей, а проценты начислялись ежемесячно.
6. Торговая фирма вкладывает 25000 руб. в начале каждого года в банк, выплачивающий проценты по ставке 8% годовых. Какая сумма будет на счету фирмы через 10 лет?
7. Какую сумму необходимо положить на депозит под 16,5% годовых, чтобы получить через 5 лет 1000 000 рублей при полугодовом начислении процентов?

8. Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 2 000 000 рублей, а предполагаемые доходы за первые два года реализации проекта - 50 000 000 и 90 000 000 рублей. Норма дисконтирования – 13% годовых. Рассчитайте чистую текущую стоимость проекта.

Вариант 2

1. Сколько лет потребуется, чтобы платежи размером 1000 рублей в начале каждого года достигли значения 10 890 000 рублей, если ставка процента 16% годовых.
2. Какой должна быть годовая процентная ставка по вкладу размером 900 000 рублей, если величина к концу года составила 1 300 000 рублей, а проценты начислялись ежеквартально.
3. Определить основные платежи по займу 13 100 000 рублей, выданному на 3 года под 21% годовых, за второй год.
4. Определить доход за последний год от трехгодичного вклада 900 000 рублей из расчета 12% годовых, при ежегодных выплатах.
5. Определите сумму платежей по процентам и по займу в 5 000 000 рублей, выданному на 2 года под 15% годовых, за второй год, если проценты начисляются ежемесячно.
6. Акционерное общество по производству радиотехники образовало фонд для покупки техники, вкладывая в него ежегодно 300 000 рублей. При этом каждое полугодие оно делает равные вклады в банк, который выплачивает 5% годовых. Какая сумма будет на счету АО через 4 года?
7. Рассчитайте будущую стоимость облигации номиналом 100 000 рублей, выпущенной на восемь лет, если в первые два года проценты начисляются по ставке 15%, а в остальные шесть лет – по ставке 23% годовых.
8. Рассчитайте, через, сколько лет произойдет полное погашение займа размером 500 000 рублей, если выплаты по 100 000 рублей производятся в конце каждого квартала, а ставка процента — 15% годовых.

Подбор параметра, Поиск решения.

Вариант 1

1. Используя команду «Подбор параметра», найти соответствующее значение $(x;y;z)$, при котором формула возвратит указанный результат.

Переменная			Функция	Результат
x	y	z		
7,56	3,12		$f(z) = x^2 + \frac{z}{\cos y} + \ln x$	23,4
	2,13	1,29	$f(x) = \left e^x + \frac{y^2}{z} \right $	10,08

2. Предприятие выпускает продукцию четырех видов П1, П2, П3, П4, для изготовления которой используются ресурсы трех видов: трудовые, сырье и оборудование. Нормы расхода каждого вида ресурса на изготовление единицы каждого вида продукции приведены в таблице.

Ресурс	Вид продукции				Объем ресурса
	П1	П2	П3	П4	
Трудовой	1	1	1	1	16
Сырье	6	5	4	3	110
Оборудование	4	6	10	13	100

Прибыль, получаемая от реализации единицы продукции, равна: для продукции П1 - 60 у.е., для П2 - 70 у.е., для П3 - 120 у.е., для П4 - 130 у.е. Определить оптимальный план производства каждого вида продукции, максимизирующий прибыль данного предприятия.

3. Фирма производит два вида продукции: столы и стулья. Для изготовления одного стула требуется 3 кг древесины, а для изготовления одного стола – 7 кг. На изготовление одного стула уходит два часа рабочего времени, а на изготовление стола – 8 часов. Каждый стул приносит прибыль, равную 1 у.е., а каждый стол – 3 у.е. Сколько стульев и

сколько столов должна изготовить эта фирма, если она располагает 420 кг древесины и 400 часами рабочего времени и хочет получить максимальную прибыль?

Вариант 2

1. Используя команду «Подбор параметра», найти соответствующее значение $(x; y; z)$, при котором формула возвратит указанный результат.

Переменная			Функция	Результат
x	y	z		
	2,13	9,14	$f(x) = \cos x + y \cdot \sin z + 8,21$	14,19
4,5		12,01	$f(y) = \ln x + y + \sqrt{3z}$	12,21

2. Фирма производит три вида продукции (А, В, С), для выпуска каждого требуется определенное время обработки на всех четырех устройствах I, II, III, IV.

Вид продукции	Время обработки, ч.				Прибыль, долл.
	I	II	III	IV	
А	1	3	1	2	3
В	6	1	3	3	6
С	3	3	2	4	4

Пусть время работы на устройствах соответственно 84, 42, 21 и 42 часа. Определите, какую продукцию, и в каких количествах стоит производить для максимизации прибыли.

3. Фирма выпускает два набора удобрений для газонов: обычный и улучшенный. В обычный набор входит 3 кг азотных, 4 кг фосфорных и 1 кг калийных удобрений, а в улучшенный – 2 кг азотных, 6 кг фосфорных, и 3 кг калийных удобрений. Известно, что для некоторого газона требуется, по меньшей мере, 10 кг азотных, 20 кг фосфорных и 7 кг калийных удобрений. Обычный набор стоит 3 у.е., а улучшенный - 4 у.е. Какие и сколько наборов удобрений нужно купить, чтобы обеспечить эффективное питание почвы и минимизировать стоимость?

Тема. Управление списками в Ms Excel

Вариант 1

- I. **Исходные данные для выполнения заданий:** (Фамилия, Имя, Отчество, Дата рождения, Год поступления, Факультет, Спортивный норматив, Результат, Оценка).

Задания:

1. Определить студентов конкретного года рождения, которые сдали определенный норматив. Отсортировать эти данные сначала по году поступления студентов, затем по результатам сдачи (Автофильтр).
 2. Определить студентов одного года рождения, обучающихся на математическом, юридическом или экономическом факультетах, сдавших с оценкой «4» бег на 100 м или с оценкой «5» прыжки в длину (Расширенный фильтр).
 3. Количество однофамильцев (Промежуточный итог).
- II. Определить среднюю цену автомобилей данных марок, которые реализуются некоторой сетью магазинов (Консолидация).

Вариант 2

- I. **Исходные данные для выполнения заданий:** (Фамилия, Имя, Отчество, Курс, Группа, Тема курсовой работы, Научный руководитель, Кафедра, Дата выдачи задания, Дата защиты, оценка).

Задания:

1. Определить студентов данного научного руководителя, защитивших курсовые работы на «4» и «5». Отсортировать эти данные сначала по дате выдачи курсового задания, затем по фамилии студентов (Автофильтр).
2. Определить студентов данного научного руководителя, получивших «4» или «5» по курсовой работе и сдавших работу до определенного числа (Расширенный фильтр).

3. Количество курсовых работ, выданных с конкретной датой на данной кафедре конкретным научным руководителем (Промежуточный итог).
- II. Определить общий тираж книг данной тематики, издающихся в различных городах (Консолидация).

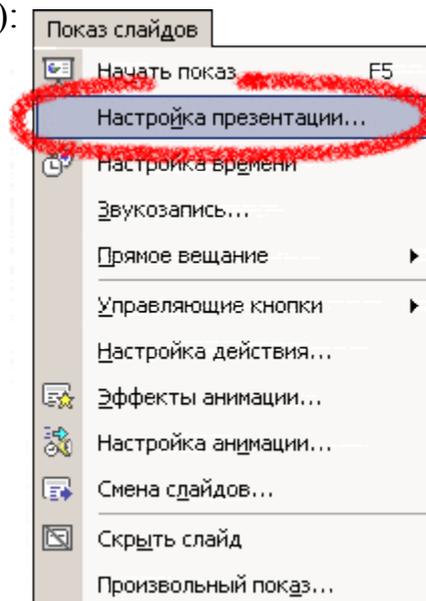
Тема. Современные способы организации презентаций с помощью Ms PowerPoint.

Вариант 1

1. Выделена команда **Настройка презентации** в меню **Показ слайдов**.

Эта команда позволяет (выберите ошибочный ответ):

- a) Отключать голосовое сопровождение
- b) Отключать анимацию слайдов
- c) Устанавливать время показа каждого слайда



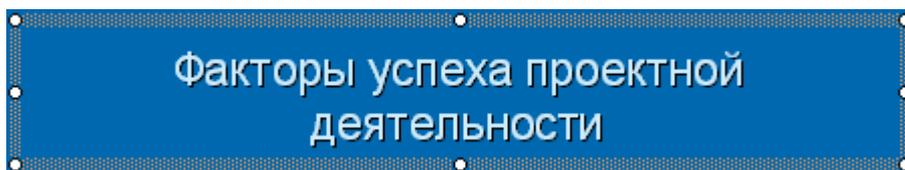
2. По умолчанию скрытые слайды:

- a) печатаются
- b) не печатаются

3. Презентация может быть защищена следующими паролями (укажите ошибочный):

- a) На открытие файла
- b) На изменение (на разрешение записи)
- c) На копирование

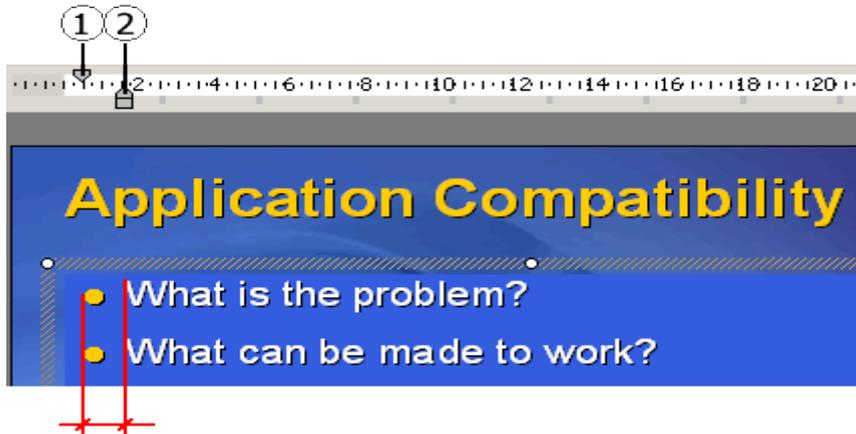
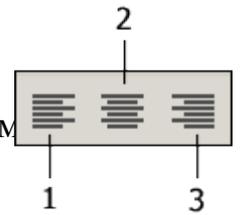
4. На рисунке изображена рамка с текстом, выровненным определенным образом.



Укажите номер кнопки, соответствующей данному типу выравнивания:

- a) 1 b) 2 c) 3

5. На рисунке красным выделено расстояние между маркером списка, которое необходимо уменьшить.



Цифрами помечены «маркеры отступа». Укажите, какой из них поможет Вам решить указанную задачу:

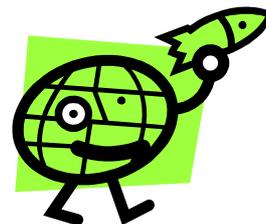
- a) 1
b) 2

6. В **Microsoft PowerPoint** существует возможность шифрования свойств файла и пароля для открытия файла. Выберите правильное расположение этой опции:

- a) Меню Сервис - Параметры - Безопасность (верно)
b) Меню Сервис – Параметры - Сохранение
c) Меню Файл - Свойства

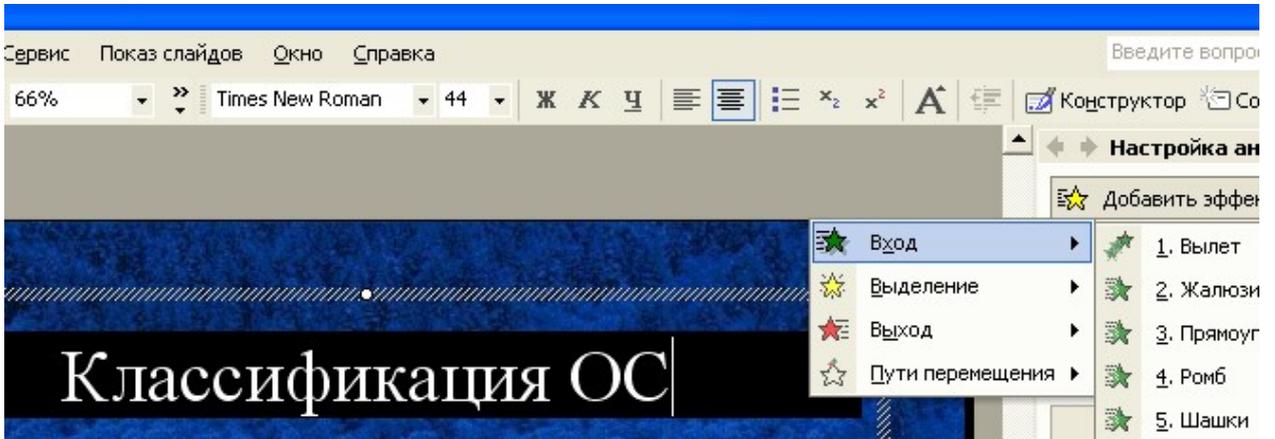
7. На рисунке представлена картинка из коллекции **Microsoft Office ClipArt**. Укажите способ вставки картинки из данной коллекции:

- a) Вставка – Рисунок – Картинки
b) Вставка – Рисунок – Автофигуры
c) Файл – Рисунок – Картинки



Вариант 2

1. На картинке изображено окно **Настройки анимации**.



Меню «**Вход**» устанавливает эффект анимации:

- а) Для всего слайда при смене слайдов
- б) Для выделенного на слайде объекта

2. На картинке изображена кнопка **Отобразить форматирование**.



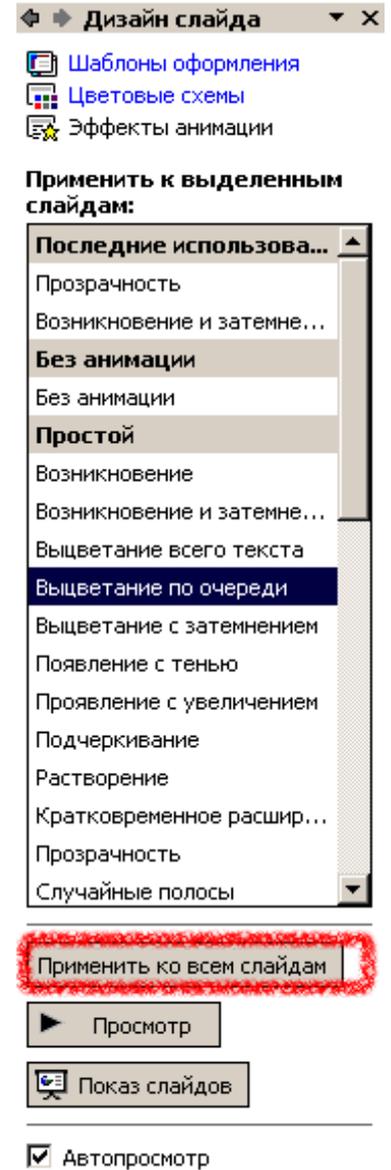
Нажатие этой кнопки приводит к:

- а) Применению автоматического форматирования к текущему слайду презентации
 - б) Применению к текущему слайду формата **Образца слайда**
 - с) Отображению/скрытию элементов форматирования (тип начертания шрифта и др.) слайда
3. Анимированные картинки, звуковые и видеофайлы называют файлами мультимедиа. Какие из этих файлов можно вставлять в презентацию?
- а) Только звук

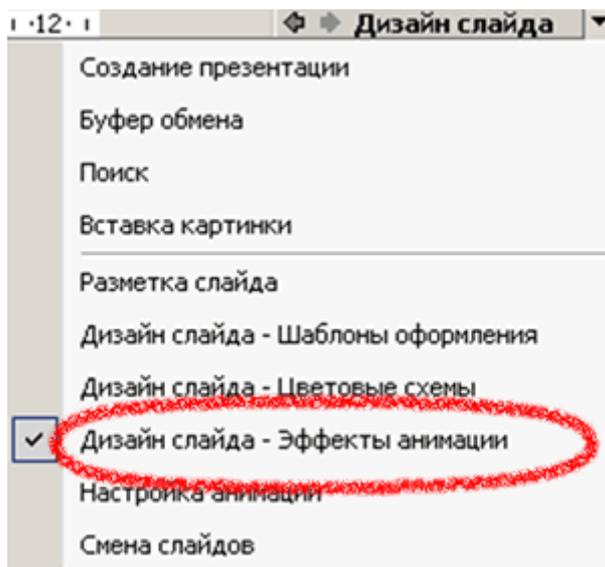
- b) Анимированные картинки и видео
- c) Все перечисленные в условии вопроса

4. На картинке представлена область задач **Дизайн слайда**. Кнопка **Применить ко всем слайдам** устанавливает выбранный эффект анимации для:

- a) Для всех слайдов в презентации
- b) Только для отображаемых слайдов
- c) Для текущего Произвольного показа.



5. На картинке изображено меню **Области задач**.



Область задач **Дизайн слайда** устанавливает эффекты анимации для:

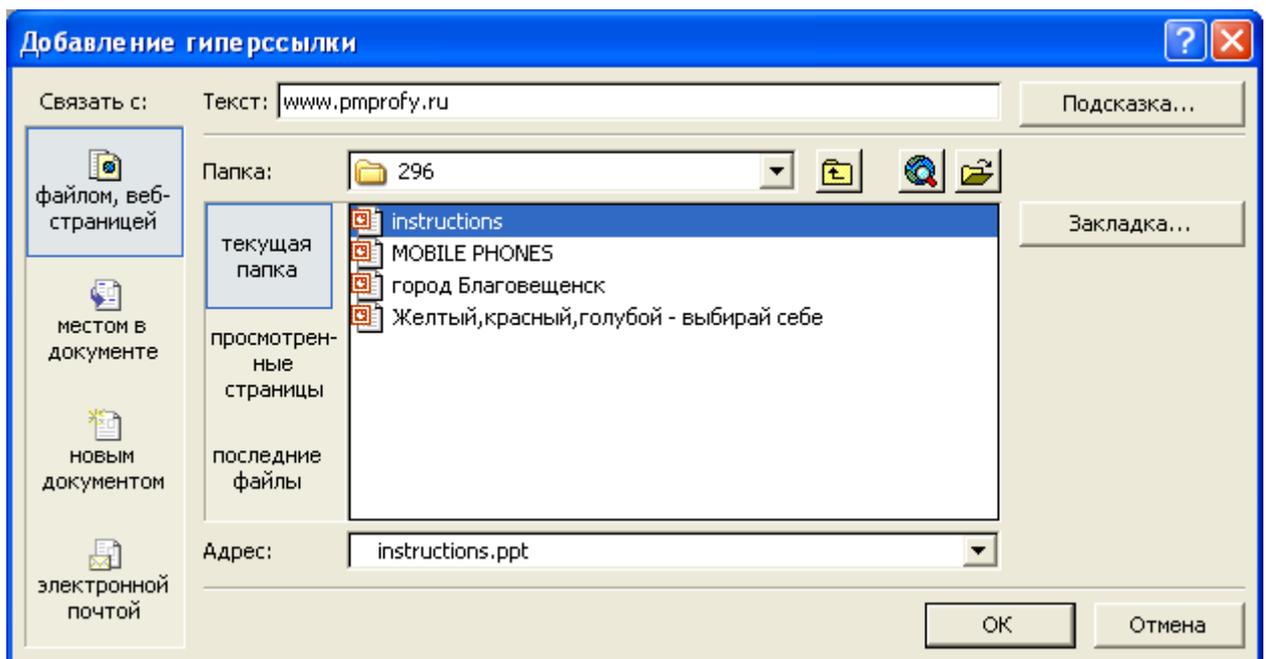
- a) Перехода слайдов и элементов самого слайда (текста, графики и прочего)
- b) Только для перехода слайдов
- c) Только для элементов слайда

6. На рисунке изображен пример организационной диаграммы. Красным выделены маркеры фигуры. Укажите правильное утверждение.



- a) Перемещение маркеров приведет к изменению размеров фигуры
- b) Перемещение маркеров невозможно

7. На картинке изображено окно **Добавление гиперссылки**.



Нажатие кнопки ОК вызовет вставку гиперссылки, с переходом на:

- a) Веб - страницу www.pmprofy.ru
- b) Файл `instructions.ppt`

Тема. Алгоритмизация в среде MathCAD

Вариант 1

1. Решите уравнение
$$\frac{5x - 7}{12} - \frac{x - 5}{8} = 5$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\dots\dots\dots}{x}$$

2. Вычислить:

3. Постройте декартов график $f(x)=x^2+16/x-16$ на промежутке от 1 до 4 с шаг =0,2.

4. Дана матрица A, размером 3*3. Найдите обратную матрицу.

5. Вычислить:
$$\int_0^2 \int_0^{\frac{4-y}{2}} \int_0^{4-y^2} y \, dz \, dx \, dy$$

Вариант 2

1. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y - 2 = 0 \\ 5x - y = 11 \end{cases}$$

2. Приведите подобные слагаемые: $12ab^2 - b^3 - 6ab^2 + 3a^2b - 5ab^2 + b^3 - 3a^2b$

3. Постройте полярный график $P(\varphi) = \sqrt{\sin(2\varphi)}$

$$\int_0^{\dots} \frac{x}{\sqrt{1+3x}} \, dx$$

4. Вычислить:

5. Найти производную третьего порядка: $x^6 + 5x^5 + 32x^2 + 24x - 2$

Вариант 3

1. Упростите выражение $(x-4y)(x+3y)+(x-3y)(3y+x)$

2. Вычислить: $\int \sin(\sqrt{x}) \, dx$

$$3. \text{ Найдите: } L(\ddot{x}) = 2x_1 + 3x_2 \rightarrow \min \text{ при ограничениях } \begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ 6x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 + 5x_2 \geq 4 \\ x_1 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4. Дана матрица A (3×4) и матрица K (4×3). Найдите произведение первой строки матрицы A и последнего столбца матрицы K .

5. Построить график поверхности $3y^2 - 4x^2 - z = 0$, где $x \in [-5; 15]$ с шагом 0,5 и $y \in [6; 14]$ с шагом 0,6.

IX. Комплект зачетных заданий

Вариант 1

1. Решить финансовые задачи:

а) Определите, какая сумма окажется на счете, если вклад размером 900 000 рублей положен под 11% годовых на 20 лет, а проценты начисляются ежеквартально.

б) Рассчитайте будущую стоимость облигации номиналом 100 000 рублей, выпущенной на восемь лет, если в первые два года проценты начисляются по ставке 17%, а в остальные шесть лет – по ставке 22% годовых.

с) Фонд размером 200 000 рублей был сформирован за три года за счет отчислений по 7500 рублей в начале каждого месяца. Определите годовую процентную ставку.

2. Для изготовления изделий типа A_1 и A_2 склад может выделить не более 80 кг металла. Деталей типа A_1 завод может изготовить за сутки не более 30 штук, типа A_2 – не более 40 штук. Стоимость одного изделия типа A_1 составляет 3 у.е., а типа A_2 – 5 у.е. На изготовление одного изделия типа A_1 идет 2 кг металла, типа A_2 – 1 кг. Требуется найти такой план выпуска изделий, который позволит заводу получить максимальную прибыль.

3. Найдите: $L(\ddot{x}) = 3x_1 - 5x_2 \rightarrow \max$ при ограничениях
- $$\begin{cases} -x_1 + x_2 \leq 1 \\ -x_1 + 2x_2 \geq -2 \\ x_1 + x_2 \leq 4 \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0 \end{cases}$$
4. Построить график поверхности $3z^2 - 2x = y^2$, где $x \in [-10; 10]$ с шагом 0,7 и $y \in [5; 20]$ с шагом 0,5.

Вариант 2

1. Решить финансовые задачи:

- a) Какую сумму необходимо положить на депозит под 16,5% годовых, чтобы получить через 5 лет 1000 000 рублей при полугодовом начислении процентов?
- b) Затраты по проекту в начальный момент его реализации составляют 200 000 000 рублей, а предполагаемые доходы за первые два года реализации проекта - 40 000 000 и 80 000 000 рублей. Норма дисконтирования - 15% годовых. Рассчитайте чистую текущую стоимость проекта.
- c) Сколько лет потребуется, чтобы платежи размером 2000 рублей в начале каждого года достигли значения 14 890 000 рублей, если ставка процента 16% годовых.

2. Фирма выпускает 2 типа строительных материалов: А и D. Продукция обоих видов поступает в продажу. Для производства материалов используются два исходных продукта: I и II. Максимально возможные суточные запасы этих продуктов составляют 7 и 9 тонн соответственно. Расходы продуктов: I и II на 1 тонну соответствующих материалов приведены в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов, т (на 1 тонну материалов)		Максимально возможный запас
	Материал А	Материал D	
I	4	3	7
II	2	5	9

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на материал D никогда не превышает спроса на материал A более чем на 1 т. Кроме, того спрос на материал A никогда не превышает 3 т. в сутки. Оптовые цены одной тонны материалов равны: 4000 у.е. для D и 3000 у.е. для A. Какое количество материала каждого вида должна производить фабрика, чтобы доход от реализации был максимальным?

3. Создать сводную таблицу, выводящую для каждого курса и группы среднюю оценку.

Фамилия	Имя	Отчество	Курс	Группа	Тема курсовой работы	Оценка
---------	-----	----------	------	--------	----------------------	--------

4. Постройте полярный график $P(\varphi) = \cos(5\varphi)$ на промежутке от 0 до 2π с шагом 0,01.

Вариант 3

1. Решить финансовые задачи:

a) Определите чистую текущую стоимость проекта 1.01.1999, затраты по которому на 20.12.1999 составят 100 млн. рублей. Ожидается, что за первые полгода 2000 года проект принесет следующие доходы: на 01.03.2000 - 18 млн., на 15.04.2000 – 40 млн., на 30.06.2000 - 51 млн. рублей. Норма дисконтирования 12% годовых.

b) Определить ежеквартальные выплаты по займу в 25 000 рублей и годовой процентной ставке 10%, которые можно выплачивать в течение 5 лет.

c) Инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 800 тыс. рублей, в последующие 5 лет ожидаются следующие годовые доходы по проекту: 250000, 320000, 210000, 400000, 150000 рублей. Издержки привлечения капитала 7%. Рассчитать текущую стоимость проекта.

2. Фирма производит два продукта A и B, рынок сбыта которых неограничен. Каждый продукт должен быть обработан каждой машиной

I, II, III, IV. Время обработки в часах для каждого из изделий А и В приведено в таблице.

	I	II	III	IV
A	0,5	0,4	0,2	0,15
B	0,25	0,3	0,4	0,3

Время работы машин I, II, III, IV соответственно 45, 40, 36 и 36 часов в неделю. Прибыль от изделий А и В составляет соответственно 5 и 3 доллара. Фирме надо определить недельные нормы выпуска изделий А и В, максимизирующие прибыль.

3. Определить общее количество некоторых видов товаров, проданных через магазины некоторой фирмы (Консолидация).

$$\int_0^4 \int_0^{2-\frac{z}{2}} \int_0^{4-y^2} (x+y) dz dx dy$$

4. Вычислить:

**Х. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ КАДРАМИ
ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА**

Ф.И.О. должность	Ученая степень и ученое звание	Вид занятия	Специальность
Лебедь О.А, ассистент	–	Лекция	080504 – государственное и муниципальное управление
Лебедь О.А, ассистент	–	Лабораторная работа	080504 – государственное и муниципальное управление